全国高等医药教材建设研究会规划教材
卫生部规划教材　全国高等学校教材

供　口　腔　医　学　类　专　业　用

预防口腔医学

第4版

主　编　卞金有
副主编　胡德渝

人民卫生出版社

供　口　腔　医　学　类　专　业　用

★为普通高等教育"十五"国家级规划教材

ISBN 7-117-05653-3

9 787117 056533 >

定价：25.00 元

责任编辑　祁　军

封面设计　赵京津

版式设计　魏红波

责任校对　著　爽

全国高等学校教材

·供口腔医学类专业用·

预防口腔医学

第 4 版

主　编　卞金有

副主编　胡德渝

编　者（按姓氏笔画为序）

王鸿颖（北京大学口腔医学院）
卞金有（北京大学口腔医学院）
台保军（武汉大学口腔医学院）
冯希平（上海第二医科大学口腔医学院）
李　刚（第四军医大学口腔医学院）
杨圣辉（首都医科大学口腔医学院）
杨　城（北京大学口腔医学院）
胡德渝（四川大学华西口腔医学院）

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

预防口腔医学/卞金有主编.—4版.—北京:人民卫生出版社,2003

ISBN 7-117-05653-3

Ⅰ.预… Ⅱ.卞… Ⅲ.预防医学-口腔科学-医学院校-教材 Ⅳ.R780.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第056576号

预 防 口 腔 医 学

第 4 版

主　　编:卞金有
出版发行:人民卫生出版社(中继线 67616688)
地　　址:(100078)北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼
网　　址:http://www.pmph.com
E-mail:pmph@pmph.com
印　　刷:北京市卫顺印刷厂
经　　销:新华书店
开　　本:850×1168　1/16　印张:18.75　插页:4
字　　数:455千字
版　　次:1987年9月第1版　2003年8月第4版第14次印刷
标准书号:ISBN 7-117-05653-3/R·5654
定　　价:25.00元

全国高等学校口腔医学专业第五轮
规划教材修订说明

为适应我国高等口腔医学教育改革和发展的需要，经全国高等学校教材建设研究会和卫生部口腔医学专业教材评审委员会审议，决定从2002年5月开始，对全国口腔医学专业规划教材进行第五轮修订。这次修订是在保持原教材特点的基础上，通过增加学科新进展，删除陈旧的内容；合理分工，避免不必要的重复；增加图表，改善版式设计；使全套教材更趋完善，实用性更强，更加符合广大师生的需要。考虑到学科发展的需要，第五轮教材新增1种《殆学》，全套教材共16种，其中6种同时为教育部评定的普通高等教育"十五"国家级规划教材。

第五轮教材不仅适用于五年制，也可供长学制（七、八年制）使用，并于2004年春季前全部出版。

第五轮规划教材目录

△10.《牙周病学》第2版 主　编　曹采方

11.《口腔粘膜病学》第2版 主　编　李秉琦
副主编　周曾同

△12.《口腔正畸学》第4版 主　编　傅民魁

13.《儿童口腔医学》第2版 主　编　石四箴

14.《预防口腔医学》第4版 主　编　卞金有
副主编　胡德渝

15.《口腔医学实验教程》及《口腔医学实验教程附册》第2版 主　编　王嘉德
副主编　姚月玲

16.《殆学》 主　编　易新竹
副主编　王美青

注:画△者为普通高等教育"十五"国家级规划教材

全国高等学校口腔医学专业第三届
教材评审委员会

第4版前言

预防口腔医学(preventive dentistry),即沿袭习惯的书名《口腔预防医学》,在我国是一门发展迅速的口腔科学分支学科。就其重要战略地位而言,是口腔科学(基础口腔医学、临床口腔医学、预防口腔医学)三大组成部分之一。十余年来,在国内,无论在预防措施与方法的应用研究方面,还是在社会健康促进与社区人群口腔保健服务方面,预防口腔医学都取得了重要的进展。例如,2000年全国口腔预防保健目标规划的制订与实施、评价以及2010年全国目标的制订,第二次全国口腔健康流行病学调查报告及其应用,学校与社区口腔保健的发展,全国爱牙日与牙防新长征等社会口腔健康促进活动的开展,氟化物防龋项目,窝沟封闭以及非创伤性修复治疗(ART)项目的试点与扩展等提高了社会人群及口腔专业人员对预防和社会口腔医学重要性的认识,影响着社会人群在口腔卫生知识、观念、态度与行为方面的改变,为全社会口腔健康水平的提高奠定了基础。

第四版与第二、三版教材相比,为适应21世纪高等教育人才培养应具备临床与社会两方面工作能力的需要,各章节内容均有了一定的更新与补充。例如在"绪论"中概括叙述了预防和社会口腔医学的基本概念及发展简史,并根据全球21世纪的发展趋势,重新改写了绪论的第三节发展前景。在"口腔流行病学"一章中增加了WHO口腔健康调查基本方法第四版的内容,修正了某些概念,适当扩展了流行病学的方法学内容,如随机对照临床试验,更新了口腔健康流行病学的数据资料。在"营养与口腔健康"一章中突出了营养要素与口腔疾病的关系,更新了营养与牙周病以及合理营养与膳食指导,增加了饮食习惯的形成和改变以及膳食与牙侵蚀症,循证医学提供的证据强度。在社会口腔医学部分章节中,增加了初级口腔卫生保健,社区口腔保健,WHO综合基本口腔保健,口腔卫生保健项目的成本效果分析以及社区口腔保健中心的管理;把龋病病因及其预防由两章合并为一章,重点在预防方面。在"氟化物与牙健康"一章中增加了氟防龋机制,系统与局部用氟的新进展,以及除了Dean氟牙症分类法之外,又介绍了其他氟牙症的分类方法。在"牙周病病因及其预防"一章中介绍了牙周病的概念更新,致病因素,社区牙周保健以及口臭与牙周病。在"窝沟封闭和预防性充填"一章中介绍了窝沟封闭效果的Meta-分析和非创伤性修复治疗等。在书写格式上有了统一的规范,每一章增加了摘要、小结及参考文献。但是,就总体而言,仍然是立足于介绍预防与社会口腔医学的基本概念、基本理论和基本技术方法以及国内外的最新进展,如循证医学的发展对口腔卫生保健的影响,以及其他新的发展趋势,以适应未来口腔健康科学的发展与全民口腔保健的需求。

关于第三版教材的使用情况,根据我们的了解存在着较大的差距,有的院校只选择其中的部分章节内容讲授,就讲课学时与内容安排方面相差2~3倍以上。这样就给毕业学生参加执业医师考试带来很大困难,因为执业医师的考试范围是按教材出题的。为了缩小这方面的差距。我

们建议各院校可以安排必修课与适当的选修课。总的讲课学时数不应少于30学时,力争安排40~50学时,并且安排一周的社会实践,才能满足学生参加考试的要求。为了院校之间相互交流,还可以组织师资研修,有助于内容的正确选择、讲授与教学实践方法的改进。

在本书编写过程中,得到了北京大学、上海第二医科大学、四川大学、武汉大学、第四军医大学和首都医科大学等口腔医学院领导及各预防教研室同道们的积极支持与协助,同时还得到了上海欧乐-B公司的不断关心与支持以及杨城医师作为本教材编写的编委兼秘书在稿件整理方面所做的工作,特此表示感谢。

由于我们水平有限,尽管各位编委已尽最大努力改正错误,更新内容,但还是存在着许多缺点和不足之处,望同道们多提宝贵意见和建议,以帮助改进。

主　编

2003年6月

目　录

环境与人工环境致病因素对人体的影响,以其本身特有的知识与技能,为特定社会与特定人群提供服务,从不同的角度为预防和控制口腔疾病做出贡献,并为社会口腔医学研究与服务提供技术支持;社会口腔医学侧重横向研究影响人群口腔健康的社会因素,即以一定范围的社区和卫生系统为对象,以口腔健康问题为中心,作出适时的"社会诊断",制订相应的对策,选择或发展相应的社会干预措施。是研究大众口腔健康科学整体的本质及其发展规律的科学。

尽管如此,这两门学科的关系非常密切,在现时的我国口腔医学教育体制中还不能将其分开,这就是为什么这本教材将增加社会口腔医学的部分内容,以适应未来口腔医学发展与人群口腔保健的需要。

第二节　预防口腔医学发展简史

虽然没有记载和证据,但是恐怕没有人怀疑,自从地球上出现了人类,就有了口齿疾病。中国是世界文明古国,拥有世界文化宝库,包括医学与口腔医学方面,据周大成著《中国口腔医学史考》记述,中国的口腔医学史始于远古的旧石器时代,也就是 100 多万年以前,还没有文字记载的化石期。距今约 10 万年以前,在山顶洞人的颌骨上已发现有龋。约 1 万年至 4 千年前的新石器时代,人头骨发现龋和严重牙周病。当时患龋率较低(5.2% ~8.5%),而牙周病却比龋病严重。河南成皋广武镇出土的人骨查明患龋率为 19.5%,而牙周病患病率为个体数的 66.7%。世界与中国有文字记载的历史约 5 千年。公元前约 1400 年殷墟甲骨文就有"疾齿"、"疾口"与"龋"的记载。

整个预防口腔医学发展史,大致可以分为以下四个阶段。

一、启蒙阶段:公元前 14 世纪至公元 1840 年

由于牙病的痛苦难忍,古人很自然就产生了各种预防牙病的意识与实践。例如:

1. 漱口　公元前 1100 年,西周《礼记》有"鸡初鸣,咸盥漱"的记载,可见当时就有了早起漱口的口腔卫生习惯。直至今日,漱口已成为百姓普通的口腔卫生习惯。

2. 叩齿　公元前 500 年汉墓中出土的简帛医书中的《养生方》记载"朝夕啄齿不龋","鸡鸣时叩齿三十下,长行无齿虫,令人齿坚",至隋唐以后仍提倡"叩齿"。

3. 齿垢、洁齿与揩齿　公元前 400 年《黄帝内经》中的《素问 · 诊要经终论》曰:"齿长而垢"。唐代孙思邈(581—682)《备急千金要方》的"齿痛论"提出了预防龋齿与牙周病的方法,谓:"每旦以一捻盐内口中,以暖水含,揩齿及叩齿百遍,为之不绝,不过五日,口齿即牢密""凡人齿龂(yin)不能食菓菜者,皆由齿根露也,为此盐汤揩齿法,无不愈也。"这时已见"揩齿"之说。"揩齿"做法一种是用手指,另一种是嚼木为刷(chewing stick),敦煌壁画中有一幅唐景福年间(公元 892—893)用柳枝制成的牙刷画图不是世界上最早的资料。早在唐天宝十一年(公元 752 年)王焘在《外台秘要》中引自张文仲《千麻揩齿方》曰:"每朝杨柳枝咬头软,点取药揩齿"已有柳枝制刷记载。据说嚼木为刷刷牙的方法自汉代由印度传至中国。在印度,用菩提树枝揩齿。这种方法至今仍然在东南亚及非洲的一些落后地区流行。世界卫生组织曾在培训教材中作过介绍。

环境与人工环境致病因素对人体的影响，以其本身特有的知识与技能，为特定社会与特定人群提供服务，从不同的角度为预防和控制口腔疾病做出贡献，并为社会口腔医学研究与服务提供技术支持；社会口腔医学侧重横向研究影响人群口腔健康的社会因素，即以一定范围的社区和卫生系统为对象，以口腔健康问题为中心，作出适时的“社会诊断”，制订相应的对策，选择或发展相应的社会干预措施。是研究大众口腔健康科学整体的本质及其发展规律的科学。

尽管如此，这两门学科的关系非常密切，在现时的我国口腔医学教育体制中还不能将其分开，这就是为什么这本教材将增加社会口腔医学的部分内容，以适应未来口腔医学发展与人群口腔保健的需要。

第二节 预防口腔医学发展简史

虽然没有记载和证据，但是恐怕没有人怀疑，自从地球上出现了人类，就有了口齿疾病。中国是世界文明古国，拥有世界文化宝库，包括医学与口腔医学方面，据周大成著《中国口腔医学史考》记述，中国的口腔医学史始于远古的旧石器时代，也就是 100 多万年以前，还没有文字记载的化石期。距今约 10 万年以前，在山顶洞人的颌骨上已发现有龋。约 1 万年至 4 千年前的新石器时代，人头骨发现龋和严重牙周病。当时患龋率较低（5.2% ~8.5%），而牙周病却比龋病严重。河南成皋广武镇出土的人骨查明患龋率为 19.5%，而牙周病患病率为个体数的 66.7%。世界与中国有文字记载的历史约 5 千年。公元前约 1400 年殷墟甲骨文就有“疾齿”、“疾口”与“龋”的记载。

整个预防口腔医学发展史，大致可以分为以下四个阶段。

一、启蒙阶段：公元前 14 世纪至公元 1840 年

由于牙病的痛苦难忍，古人很自然就产生了各种预防牙病的意识与实践。例如：

1. 漱口　公元前 1100 年，西周《礼记》有“鸡初鸣，咸盥漱”的记载，可见当时就有了早起漱口的口腔卫生习惯。直至今日，漱口已成为百姓普通的口腔卫生习惯。

2. 叩齿　公元前 500 年汉墓中出土的简帛医书中的《养生方》记载“朝夕啄齿不龋”，“鸡鸣时叩齿三十下，长行无齿虫，令人齿坚”，至隋唐以后仍提倡“叩齿”。

3. 齿垢、洁齿与揩齿　公元前 400 年《黄帝内经》中的《素问·诊要经终论》曰：“齿长而垢”。唐代孙思邈（581—682）《备急千金要方》的“齿痛论”提出了预防龋齿与牙周病的方法，谓：“每旦以一捻盐内口中，以暖水含，揩齿及叩齿百遍，为之不绝，不过五日，口齿即牢密”“凡人齿龂（yin）不能食果菜者，皆由齿根露也，为此盐汤揩齿法，无不愈也。”这时已见“揩齿”之说。“揩齿”做法一种是用手指，另一种是嚼木为刷（chewing stick），敦煌壁画中有一幅唐景福年间（公元 892—893）用柳枝制成的牙刷画图不是世界上最早的资料。早在唐天宝十一年（公元 752 年）王焘在《外台秘要》中引自张文仲《千麻揩齿方》曰：“每朝杨柳枝咬头软，点取药揩齿”已有柳枝制刷记载。据说嚼木为刷刷牙的方法自汉代由印度传至中国。在印度，用菩提树枝揩齿。这种方法至今仍然在东南亚及非洲的一些落后地区流行。世界卫生组织曾在培训教材中作过介绍。

环境与人工环境致病因素对人体的影响,以其本身特有的知识与技能,为特定社会与特定人群提供服务,从不同的角度为预防和控制口腔疾病做出贡献,并为社会口腔医学研究与服务提供技术支持;社会口腔医学侧重横向研究影响人群口腔健康的社会因素,即以一定范围的社区和卫生系统为对象,以口腔健康问题为中心,作出适时的"社会诊断",制订相应的对策,选择或发展相应的社会干预措施。是研究大众口腔健康科学整体的本质及其发展规律的科学。

尽管如此,这两门学科的关系非常密切,在现时的我国口腔医学教育体制中还不能将其分开,这就是为什么这本教材将增加社会口腔医学的部分内容,以适应未来口腔医学发展与人群口腔保健的需要。

第二节 预防口腔医学发展简史

虽然没有记载和证据,但是恐怕没有人怀疑,自从地球上出现了人类,就有了口齿疾病。中国是世界文明古国,拥有世界文化宝库,包括医学与口腔医学方面,据周大成著《中国口腔医学史考》记述,中国的口腔医学史始于远古的旧石器时代,也就是 100 多万年以前,还没有文字记载的化石期。距今约 10 万年以前,在山顶洞人的颌骨上已发现有龋。约 1 万年至 4 千年前的新石器时代,人头骨发现龋和严重牙周病。当时患龋率较低(5.2% ~8.5%),而牙周病却比龋病严重。河南成皋广武镇出土的人骨查明患龋率为 19.5%,而牙周病患病率为个体数的 66.7%。世界与中国有文字记载的历史约 5 千年。公元前约 1400 年殷墟甲骨文就有"疾齿"、"疾口"与"龋"的记载。

整个预防口腔医学发展史,大致可以分为以下四个阶段。

一、启蒙阶段:公元前 14 世纪至公元 1840 年

由于牙病的痛苦难忍,古人很自然就产生了各种预防牙病的意识与实践。例如:

1. 漱口 公元前 1100 年,西周《礼记》有"鸡初鸣,咸盥漱"的记载,可见当时就有了早起漱口的口腔卫生习惯。直至今日,漱口已成为百姓普通的口腔卫生习惯。

2. 叩齿 公元前 500 年汉墓中出土的简帛医书中的《养生方》记载"朝夕啄齿不龋","鸡鸣时叩齿三十下,长行无齿虫,令人齿坚",至隋唐以后仍提倡"叩齿"。

3. 齿垢、洁齿与揩齿 公元前 400 年《黄帝内经》中的《素问 · 诊要经终论》曰:"齿长而垢"。唐代孙思邈(581—682)《备急千金要方》的"齿痛论"提出了预防龋齿与牙周病的方法,谓:"每旦以一捻盐内口中,以暖水含,揩齿及叩齿百遍,为之不绝,不过五日,口齿即牢密""凡人齿龂(yin)不能食果菜者,皆由齿根露也,为此盐汤揩齿法,无不愈也。"这时已见"揩齿"之说。"揩齿"做法一种是用手指,另一种是嚼木为刷(chewing stick),敦煌壁画中有一幅唐景福年间(公元 892—893)用柳枝制成的牙刷画图不是世界上最早的资料。早在唐天宝十一年(公元 752 年)王焘在《外台秘要》中引自张文仲《千麻揩齿方》曰:"每朝杨柳枝咬头软,点取药揩齿"已有柳枝制刷记载。据说嚼木为刷刷牙的方法自汉代由印度传至中国。在印度,用菩提树枝揩齿。这种方法至今仍然在东南亚及非洲的一些落后地区流行。世界卫生组织曾在培训教材中作过介绍。

环境与人工环境致病因素对人体的影响，以其本身特有的知识与技能，为特定社会与特定人群提供服务，从不同的角度为预防和控制口腔疾病做出贡献，并为社会口腔医学研究与服务提供技术支持；社会口腔医学侧重横向研究影响人群口腔健康的社会因素，即以一定范围的社区和卫生系统为对象，以口腔健康问题为中心，作出适时的“社会诊断”，制订相应的对策，选择或发展相应的社会干预措施。是研究大众口腔健康科学整体的本质及其发展规律的科学。

尽管如此，这两门学科的关系非常密切，在现时的我国口腔医学教育体制中还不能将其分开，这就是为什么这本教材将增加社会口腔医学的部分内容，以适应未来口腔医学发展与人群口腔保健的需要。

第二节　预防口腔医学发展简史

虽然没有记载和证据，但是恐怕没有人怀疑，自从地球上出现了人类，就有了口齿疾病。中国是世界文明古国，拥有世界文化宝库，包括医学与口腔医学方面，据周大成著《中国口腔医学史考》记述，中国的口腔医学史始于远古的旧石器时代，也就是 100 多万年以前，还没有文字记载的化石期。距今约 10 万年以前，在山顶洞人的颌骨上已发现有龋。约 1 万年至 4 千年前的新石器时代，人头骨发现龋和严重牙周病。当时患龋率较低(5.2% ~8.5%)，而牙周病却比龋病严重。河南成皋广武镇出土的人骨查明患龋率为 19.5%，而牙周病患病率为个体数的 66.7%。世界与中国有文字记载的历史约 5 千年。公元前约 1400 年殷墟甲骨文就有“疾齿”、“疾口”与“龋”的记载。

整个预防口腔医学发展史，大致可以分为以下四个阶段。

一、启蒙阶段：公元前 14 世纪至公元 1840 年

由于牙病的痛苦难忍，古人很自然就产生了各种预防牙病的意识与实践。例如：

1. 漱口　公元前 1100 年，西周《礼记》有“鸡初鸣，咸盥漱”的记载，可见当时就有了早起漱口的口腔卫生习惯。直至今日，漱口已成为百姓普通的口腔卫生习惯。

2. 叩齿　公元前 500 年汉墓中出土的简帛医书中的《养生方》记载“朝夕啄齿不龋”，“鸡鸣时叩齿三十下，长行无齿虫，令人齿坚”，至隋唐以后仍提倡“叩齿”。

3. 齿垢、洁齿与揩齿　公元前 400 年《黄帝内经》中的《素问 · 诊要经终论》曰：“齿长而垢”。唐代孙思邈(581—682)《备急千金要方》的“齿痛论”提出了预防龋齿与牙周病的方法，谓：“每旦以一捻盐内口中，以暖水含，揩齿及叩齿百遍，为之不绝，不过五日，口齿即牢密”“凡人齿龂(yin)不能食果菜者，皆由齿根露也，为此盐汤揩齿法，无不愈也。”这时已见“揩齿”之说。“揩齿”做法一种是用手指，另一种是嚼木为刷(chewing stick)，敦煌壁画中有一幅唐景福年间(公元 892—893)用柳枝制成的牙刷画图不是世界上最早的资料。早在唐天宝十一年(公元 752 年)王焘在《外台秘要》中引自张文仲《千麻揩齿方》曰：“每朝杨柳枝咬头软，点取药揩齿”已有柳枝制刷记载。据说嚼木为刷刷牙的方法自汉代由印度传至中国。在印度，用菩提树枝揩齿。这种方法至今仍然在东南亚及非洲的一些落后地区流行。世界卫生组织曾在培训教材中作过介绍。

4. 植毛牙刷　公元916—1125年的辽代已有骨柄植毛牙刷。到了宋代,用牛角制成器物,植上马尾,制成牙刷。国外的植毛牙刷到17世纪才有,据法国牙科学者福查德(Pierre Fauchard,1678—1761)在《外科牙医》一书中记载:"现在的牙刷是用马尾做的",可见欧洲使用植毛牙刷比中国晚500多年。

5. 砂糖损齿　唐初,孟诜(约公元621—714)著《食疗本草》中记载:多食砂糖有损牙齿。北宋寇宗奭在其著作《本草衍义》中也记有"沙糖小儿多食则损齿"。而日本到1881年才有类似记载。说明早在公元七世纪就已知道食糖过多容易引起龋病。

6. 刷牙　元代(公元1281)的罗元益著《卫生宝鉴》提倡要早晚刷牙两次。忽思慧在《饮膳正要》中提出"清旦用盐刷牙,牙无齿疾",另外还提出"凡清旦刷牙,不如夜刷牙齿疾不生。"强调晚上刷牙的重要。到了明朝,帝王们的一些牙上都有楔状缺损,说明刷牙已成习惯。

7. 牙签　我国使用牙签的历史更为久远。元代赵孟頫(1254—1322)在《老态》一诗中叙述"食肉先寻剔牙签"。明代李时珍在《本草纲目》中记载:"柳枝祛风消肿止痛,其嫩枝削为牙杖,剔牙甚妙"。《清代北京竹枝词》诛《柳木牙签》。清代牙签的种类很多,如银制挂式牙签等。

8. 牙粉　早在牙膏问世之前的清代光绪年间,就有固齿刷牙散是用传统医学方法研制的揩齿剂。

总之,在这一相当长的口腔预防启蒙阶段,中国人已经开始发明并应用了多种原始的口腔保健用品与口腔卫生方法。但是由于当时科学水平的限制,还不能确切地知道这些口腔保健方法的效果以及防病机制。

二、理性发展阶段:科学基础的形成(1840—1949)

以社会经济发展与自然科学进步为基础,在西方,欧洲的文艺复兴运动推动了医学与口腔医学的发展。早在300多年前,荷兰出生的列文虎克(Anthony van Leewenhoch,1632—1723)发明了双凸透镜,即一种简单的显微镜,并从一个8岁男孩的口腔内取出牙垢,首次发现了人类的口腔是一个细菌世界。当时他发现的口腔微生物有梭形、球形、螺旋形和线形。认真刷牙的妇女,唾液中未发现,但牙石中有许多细菌。因而他得出结论:每个人口腔内都生活着比荷兰全国人口更多的"小动物"。18世纪的法国医生福查德(Fauchard)与英国医生约翰·亨特(Hunter)联合编著了《实用牙医论集》,第一次把牙医学知识系统化。从18至19世纪,用于牙科临床的器械与材料的发明比较多,例如拔牙钳、陶瓷牙、牙科椅、脚踏牙钻机等。1838年在美国巴尔的摩尔建立第一所牙学院,1839年创办第一本牙科杂志以及1889年在法国巴黎举办了第一次世界牙科大会。而在这一期间,与口腔预防的科学基础发展有关的两个重要方面是:口腔微生物以及氟化物防龋。

自从列文虎克发现口腔微生物以来,直至1880—1896年Miller进行了口腔细菌学研究,证明细菌利用糖,产生酸使牙釉质脱矿而引起龋,于1889年在《人类口腔微生物学》一书中提出了龋病病因学说——化学细菌学说。1883年提出了牙周病可能是多种因素的内源性感染,"人类口腔是个感染灶"。1896—1905年Plant与Vincent先后发现杆菌和螺旋体与急性牙周炎有关,链球菌与慢性牙周病有联系。1911年Hunter指出感染的牙可引起许多系统性紊乱。1914年Rosemor报道从感染牙分出的链球菌可定殖于实验动物的某些组织中。

另一个重要发现是氟化物及其应用。据说1771年化学家Scheele已发现氟素。直至1886年Moisson分离出氟素。1805年Morichini发现人牙釉质中含氟化物。1822年Berzelius猜想水中存在氟化物。1846年Wilson在英国发现水中存在氟化物。他相信自己是首次从海水中查出氟化物。1847年Ficines报告认为釉质与牙本质中存在氟化物。1874年Erhadt在德国月刊"Membrabilla"报告氟化物有增强牙釉质的防龋作用。当时在英国开始推荐儿童与孕妇用氟丸(氟化钾)防龋。1893年Hillebrand首次报告了新墨西哥温泉饮水氟浓度为5.2mg/L(10.7% CaF_2)。1896年另一个德国人Dennirger讲授氟化物作为对抗牙科疾病的制剂,指出饮食中缺氟是引起牙病的重要因素,儿童、孕妇应补充氟化钙防龋。总之,19世纪末20世纪初,在英国已应用氟化钙防龋。在丹麦已有氟防龋的出版物,把氟化物与牙健康的关系提前了40年。

在20世纪初的十几年里,美国的Frederick McKay、Black通过调查,获得了两项重大发现:一个是斑釉(mottled enamel)流行的原因可能是由于Colorado温泉水中存在某种物质的影响,另一个是在斑釉条件下似乎不增加龋齿易感性。另外在一些改变了水源的地区,儿童的斑釉消失,牙正常。但是还没有找到最终的答案。30年代初,当McKay等报告了标准水样分析的结果可能是水中致病因子很少之后,在宾夕法尼亚New Kensington ALCOA实验室的化学家Churchill报道Petrey对水样作了微量元素的广谱分析,于1931年发现了水样中存在着高浓度氟含量,达到13.7mg,其他地区的水样分析也同样证实了氟含量高。经过将近30年的时间,McKay的问题终于得到了解决。1931年美国公共卫生服务(US Public Health Service)委派Trendley Dean博士负责斑釉流行病学调查,结果表明随着饮水氟浓度增加,斑釉的严重程度增加。另外还提供证据,饮水氟含量不超过1mg,没有公共卫生意义。同时在高氟地区提出改水的建议,水氟浓度不超过1mg,最重要的结论是饮水氟浓度高是引起斑釉的重要原因。紧接着又对氟牙症与龋病之间可能存在着负相关的关系进行了调查,结果显示随着饮水氟浓度的增加,人群中的龋发生率降低,研究进一步显示在饮水氟浓度为1mg时龋病患病率最低。1944年密执安大学牙学院与州卫生当局决定在Grand Rapids开展饮水氟化试验,并在Grand Rapids和Muskegon两个情况相似的地区作基线调查,1945年1月正式开始饮水加氟。

20世纪初,西方现代牙医学开始传入中国。随着牙科诊所、学校的建立,有关口腔卫生的刊物、宣传、展览、西式牙粉、牙膏陆续开始出现,龋病、斑釉等调查开始进行。例如1914年中西医学报登载有关"口腔疾病"、"口腔卫生谈"的文章;1919年中国保牙会成立,中国卫生月报创刊;1926年上海生产的三星牌管状牙膏问世;1930年科普读物《家庭口腔卫生学》出版;我国最早的牙医教育为1918年,由加拿大人林则在成都华西协合大学创办,在医科中设牙科系,1920年扩建为牙学院。1935年由国人在南京自办中央大学牙医专科学校。1935年司徒博提出了"发展我国齿科医学事业,推行口腔卫生的计划"报告;同年上海牙医公会举办了第一届口腔卫生展览会;1936年对上海高桥小学学生进行了牙齿调查;1936年调查了吸烟对牙齿与口腔组织的影响;1942年周大成在沈阳对农村学童龋蚀频度进行了调查;1944年郑麟番在北京调查了中小学生的口腔状况;1945年发表了贵州氟区斑釉调查,同年上海又有药物牙膏消治龙(磺胺)问世;1947年朱端伯发表了氟与龋齿预防的文章。据记载,40年代之后,有35种牙粉。

上述这些事件的发生与出现都说明了具有一定科学基础的预防口腔医学已在中国开始萌芽并逐渐开始发展。

三、预防口腔医学的诞生与发展阶段(1949—1989)

预防医学作为一门系统的科学诞生于18世纪末和19世纪初。它是资本主义生产社会化的产物。有关健康与卫生保健的信念是与任何一个社会文化一脉相承的。随着社会变革,增加了劳动分工。预防医学的发展受到社会变革中两个特征的明显影响:一个是城市发展与城市化,人口增加,数量集中,使卫生问题也集中,为专门解决问题提供了机遇,促进了专业分化。另一个有关因素是生活标准的提高。随着生活水准的提高,享受成为人们每日生活之必需。但由于多种原因,又不能保证共同分享,有些人群可能失去机会,因而,逐渐增加了政府的干预。社会变革也逐渐改变了人们对许多事情的态度,其中包括医疗和口腔卫生保健。国家干预有两种途径:①公共卫生途径:认识到环境是致病的直接原因,因而对环境采取综合治理措施;②个人预防途径:开展健康监测、健康教育,改善与健康有关的物质条件,促进行为习惯改变等。

1948年世界卫生组织(WHO)成立,在其宪章中明确规定了WHO的宗旨是"尽可能使全人类达到最高的健康水平",并明确阐述"健康是每个人的基本权利之一,不分种族、宗教、政治信仰、经济或社会状况"。规定了6个主要工作领域:卫生服务、人力开发、家庭卫生、疾病控制、环境卫生与协调热带病生物医学研究。从50年代开始,在把重点放在传染病、环境危害与营养缺乏的同时,建立了口腔卫生项目,以保持和促进全球人口达到可以接受的口腔健康水平的目标。在认识到充填治疗、拔牙与外科手术、冠桥与义齿修复并不能从根本上解决全球人口的基本口腔健康问题时,即开始制订了总政策,在全球范围内开展预防和控制口腔疾病的项目与活动,最早支持在新西兰召开的氟化物研讨会以及在美国、加拿大等开始的饮水氟化项目,组成了15个专家委员会作为WHO的专家咨询机构。60年代以来,组织专家制订了"口腔健康调查基本方法"(1~4版)及"国际疾病分类法——牙医学应用"(1~3版)。自1969年以来,建立了全球口腔资料库(GODB),每年发布一次全球龋病流行趋势报告。70年代以来,在1975年与1978年的两次世界卫生大会上,通过了有关饮水氟化预防龋病的两项决议,并向各成员国作出积极推荐。把12岁儿童的龋均不超过3作为一项指标纳人2000年人人享有卫生保健的指标体系之中,并提出了2000年人人享有卫生保健的同时,也享有口腔卫生保健。1978年把社区牙周治疗需要指数(CPITN)作为标准指数纳人"口腔健康调查基本方法"(第4版简化为社区牙周指数CPI)。1979年,WHO与国际牙科联盟(FDI)联合提出了2000年全球口腔卫生保健目标的指标体系。在WHO提出的人体健康十大标准中,把口腔健康作为十大标准之一,其具体内容是"牙清洁、无龋洞、无痛感、牙龈颜色正常、无出血现象"。70年代以来,WHO口腔卫生处(Oral Health Unit)与FDI合作,组成了15个联合工作组(JWG),开展了广泛的合作研究。1970年WHO制成了一个由11个国家参加的口腔保健提供系统国际合作研究项目(ICS-I),并在70年代中陆续在各个国家进行了调查与资料收集工作,直至1985年才完成了整个调查工作并由WHO出版了"口腔卫生保健系统"的专项调查文集,其后又组织了由6个国家参加的ICSⅡ项目,主要调查口腔健康结果(Oral Health Outcomes)。到90年代中期完成了整个调查报告。

80年代以来,WHO的主要工作是开展社区预防并帮助发展中国家培训人员,建立机构,开展项目,统称为国际合作口腔卫生发展项目(International Collaborative Oral Health Development Programme)。在1983年和1989年世界卫生大会的决议案中,确认把口腔卫生保健纳人初级卫

生保健途径，作为其中一个组成部分，成为普遍的策略。1982 年在泰国清迈成立了 WHO 地区口腔卫生保健中心，开展了社区口腔保健模式的试点，尝试采用模拟操作培训基层口腔保健人员，不久，又在叙利亚大马士革成立第二个地区合作中心，开始了学校口腔健康教育的试点。直到 20 世纪末 WHO 已在全球建立 38 个口腔卫生保健合作中心和 4 个地区合作中心。

在这一时期，另一个对全球口腔预防保健有深刻影响的权威机构是美国的国立牙科研究所(NIDR)，也是成立于 1948 年。NIDR 成立后的头 10 年，主要是确认了社区饮水氟化防龋项目的安全、有效与经济。1956 年在 Grand Rapids 的调查结果显示，儿童龋发病率下降了 60% 以上，使饮水氟化项目取得了重大的科学突破，是一项牙科保健革命。历史上第一次证明龋病是可以预防的。如今，饮水氟化已经得到了世界上 150 多个科学与卫生组织的认可，已有 39 个国家 2 亿 1 千万人在饮用氟化水。饮水氟化被称为是继饮水净化、牛奶巴氏消毒、免疫注射之后的第四次公共卫生革命。

60 年代，NIDR 的主要贡献是证实了龋病与牙周病都是感染性疾病。70 年代 NIDR 的病毒学研究，如疱疹病毒和与糖尿病有关的病毒等，获得了世界公认。并且在全美含氟漱口液示范项目，社会行为科学与口腔健康的关系等研究方面取得了进展。80 年代又在细胞与分子生物学新技术方面有了新的发展。在流行病学调查与研究方面不断有新的发现。1998 年又将国立牙科研究所改名为国立牙科颅面研究所(NIDCR)，进一步扩展了其研究范围。

中国预防医学的发展主要还是始于 20 世纪中叶。牙医学向口腔医学的调整与发展也从这个时期开始。50 年代初，预防牙医学曾作为一门课程在几所大学的牙医学系内讲授，在口腔医学迅速发展的阶段，由于受到当时原苏联教学模式的影响，预防牙医学不再作为一门课程，而并入口腔内科学范畴。但是在 50～60 年代之中，龋病与牙周病的社会调查、龋病病因学的研究，氟化物防龋的研究以及在广州、东莞相继开始的饮水氟化防龋试点项目，还有口腔医疗小分队在学校与厂矿、居民区与农村开展的普查普治与群防群治工作等还是取得了一定的经验，有了一定的发展。例如：1950 年上海《大众医学》开始了口腔卫生宣传教育。1951 年北京设立流动口腔保健站，1957 年成立龋病牙周病全国调查委员会，制订统一调查标准，1958 年姜元川编著了第一本《牙病预防学》专著，比较全面地阐述了牙病预防的原理与方法，提出了牙病预防学的学科性质是"自然科学与社会科学的结合"，对象是"群体口腔健康"，内容是"调查统计、实验研究、宣教推广三个类型，组成相互联系的一门完整学科……是口腔科方面的一种社会医学和预防医学"。尽管从现代预防口腔医学发展的水平看，在认识上，内容上与方法上还有欠缺与不完善之处，但对推动我国预防医学的发展起到奠基的作用。此外，60 年代还在龋病、牙周病病因学、氟防龋作用方面开展了研究并对高氟地区的氟牙症流行状况进行了调查。70 年代中广州饮水氟化一度出现氟牙症而引起了学术争议。1975 年卫生部等三个部联合下文在全国推广保健牙刷，并开始了防龋涂料、变链球菌与龋病关系的研究，分析了中国人的龋病患病状况。1979 年北京医科大学口腔医学系第一个成立了口腔预防科。

80 年代以来，WHO 开始帮助中国发展口腔保健项目。1981—1983 年联合国开发署(UNDP)首先资助中国发展口腔预防项目，聘请 WHO 的巴姆斯(Barmes)和森特兰(Sundram)博士为项目顾问。1981 年举办了首次全国高校教师培训班，引进了 WHO 的标准口腔健康调查方法，状况分析，初级口腔卫生保健，口腔健康教育与疾病预防。1982 年 WHO 与北京医科大学口腔系口腔预防科合作第一次开始了口腔健康捷径调查，同时把北京医科大学口腔医学研究所确

定为中国第一个世界卫生组织预防牙医学培训与研究合作中心。同年,在卫生部领导下,由北京医科大学口腔预防科负责指导开始采用 WHO 标准方法第一次进行了全国学生龋病与牙周病流行病学调查,使中国的预防口腔医学开始逐步与国际接轨。1984 年公布了调查结果。1985 年得到了联合国儿童基金会(UNICEF)的资助,在部分地区开始了为期 5 年的学校儿童初级口腔卫生保健项目。1985 年开始以山西运城为发端,开始探索中国农村社区口腔保健模式。1987 年第一版高等口腔医学专业教材《口腔预防医学》正式出版 。至此,全国已有 5 所高校成立了口腔预防教研室,口腔预防医学作为一门独立课程开始正式纳入教学课程,同年中华医学会口腔医学专业委员会口腔预防学组在天津召开了全国第一次口腔预防医学学术会议,交流了中国口腔预防医学领域研究的进展。1988 年 WHO 西太平洋地区办事处在运城召开了本地区的口腔保健项目管理研讨会,并确定运城口腔卫生学校为 WHO 农村口腔保健合作中心。继 1987 年北京 WHO/DANIDA口腔公共卫生培训班之后,于 1988 年底成立了全国牙病防治指导组。1989 年 5 月在北京举办了第二届国际预防牙医学大会,使中国与世界开始了预防口腔医学领域的第一次国际交流。同年 9 月 20 日以"爱牙健齿强身"为中心主题,开始了全国爱牙日活动。这一切有代表性的事件变化与发展标志着中国的预防口腔医学达到了科学基础与社会实践的结合,并已取得初步成效,缩短了与世界的差距。

四、预防口腔医学最近的发展(1989—2000)

90 年代以来预防口腔医学与口腔卫生保健在全球的发展主要反映在以下几个方面:

1. 从 WHO、GODB 的全球龋病发展趋势的检测调查报告揭示,大多数工业化国家,包括少数发展中国家和地区龋病患病率出现大幅度下降;但是,许多发展中国家龋病患病率出现了不同程度的上升趋势。许多国家的口腔卫生保健体制不适合于公众的最基本需要。

2. WHO 与其他国际组织多次召开了国际学术研讨会,对龋病出现下降的主要影响因素做出了科学的分析并达成共识:通过预防项目适当应用氟化物,讲究口腔卫生与采纳有益于口腔健康的饮食习惯是成功的主要原因。

3. 1994 年的世界卫生日,WHO 提出"口腔健康保进生命健康",以此动员全体成员国的口腔专业人员与公众都来重视口腔健康这个重要的公共卫生问题,并与 FDI、IADR 等国际组织合作,使该年成为连续不断开展活动的口腔卫生年。

4. 广泛推动社区口腔保健示范项目:包括国际牛奶氟化防龋、食盐氟化防龋、含氟牙膏、窝沟封闭、含氟涂料、非创伤性修复治疗(ART)等。

5. 开展主要适合于发展中国家和贫困地区的综合口腔保健项目,包括急诊保健、口腔健康教育、口腔疾病预防与控制,如推荐一种全身用氟措施和可负担得起的含氟牙膏,应用 ART 治疗龋病。

6. WHO 正开始进行变革,加强通力合作的一体化进程。口腔卫生与非传染病的社区合作项目将在三个方面进行:①全球学校健康倡议行动;②发展与评价非传染病危险因素调查;③对抗走马疳国际行动网。

7. 建立国家口腔健康概貌项目(CAPP),于 2000 年通过国际互联网向 WHO 主要成员国提供 CAPP 标准信息。

8. WHO 提出了全球2010年的口腔保健目标,以供各国参考。

预防口腔医学在国内取得的主要进展是:制订了2000年我国口腔预防保健目标规划,完成了第二次全国口腔健康流行病学调查与报告,连续开展了10届全国爱牙日活动并对其社会影响进行了检测与评价。成立了中国牙病防治基金会,资助了一批口腔预防应用研究项目,1996年与1997年分别成立了中华预防医学会口腔卫生保健专业委员会与中华口腔医学会口腔预防专业委员会,同时举办了口腔预防保健最新进展国际学术报告会与第一届国际龋病预防学术研讨会,举办了ART培训班。2000年在北京召开了第四届亚洲预防牙医学大会,并发表了北京口腔健康宣言。在预防口腔医学的教学方面,编著了第三版教材,并正在完成第四版的编著工作。许多高等与中等院校都单独开设了预防口腔医学课程,并开始探索学生社会实践的途径,以便使新一代口腔专业人员在知识、态度与技能方面具备从事社区口腔保健工作的能力。

第三节 预防口腔医学的发展前景

20世纪后半叶,口腔卫生保健最基本的进展之一是日益增强了它的科学基础。在口腔健康与疾病预防的生物学机制,临床试验与社会实践等方面的许多研究,已经提供了大量的科学证据,并且,在发展循证医学的基础上,以证据为基础,要求对疾病的防治干预建立在有充分科学证据的基础之上,认真找出确实可信的证据,指导口腔预防保健工作。进一步认清了龋病和牙周病这两大主要口腔疾病的性质及其有效的防治途径。毫无疑问,所有这些科学实践已使口腔卫生保健在各个方面发生了巨大变革,其结果是使得相对狭隘而又主要集中在技术工艺方面的牙医学变成为科学基础广泛,社会功能更大的生物医学科学——口腔健康科学(oral health science)。

在21世纪中,人们对口腔健康的需要与期望更多更高。他们把口腔健康看作为口腔"幸福",它的内涵已远远超出了传统的"口福"概念。没有口腔疾病和保持最佳的口腔功能状态,以这种方式维护一个人的最高自尊与最佳人际关系。

人类的口腔除了口腔疾病外,已扩展到整个颅面部以及口腔疾病与全身疾病的相互联系,而且,还是许多感染性疾病的传播途径和不健康因素的载体。例如:精神压力、烟酒及其他毒物,还有某些地方习俗都可能有损于口腔和全身健康。

暴露于多种氟来源的适量用氟措施,已经使龋病大幅度下降,如果继续全面采取预防措施,将会使儿童与成人的龋病继续下降,至少到2025年时50~60岁的人会出现这种状况。对龋病的对策主要是预防和控制而不是治疗。有些人群对危险因素更敏感或者较多暴露于危险因素之中。对这些危险因素以及受其影响的高危人群,需要有更多的研究、认识、报告和处理。

某些工业化国家牙周健康已得到明显改善。情况改变的原因主要是良好的口腔卫生起到关键作用。预计到2025年牙周病会有明显下降。

当我们迈进21世纪后,最终消除这两大类口腔疾病不仅合理,而且很有可能。因为没有其他健康科学能像预防口腔医学那样,如此快地取得了巨大成果。现代的知识已经足以控制龋病和牙周病。因此,早在1988年,WHO、FDI与瑞典卫生福利委员会共同召开的首届国际预防牙医学与流行病学大会,讨论了2010年与2025年的目标。提出了3个方面的目标内容:

1. 逐步更好地发展和创建口腔保健项目,还有全身保健项目以及成本效果的质量控制,计算机化的分析流行病学系统。

2. 集中教育所有的人群进行自我诊断，自我保健是最有成本效果的口腔卫生保健。

3. 与在儿童中开展有效的初级预防相对应，在大多数成年人群中开展预防与控制龋病与牙周病。1994 年世界卫生日期间，WHO 提出了 2010 年的全球目标与促进措施。还是集中在龋病与牙周病方面。WHO 欧洲地区于 2000 年召开会议评价 2000 年人人享有卫生保健（health for all, HFA），同时提出了 21 世纪 HFA 目标的新概念：①提高健康质量、生命质量、口腔保健系统质量；②从疾病保健模式转向系统途径；③从个人到国家范围的原则。包括的许多目标都与口腔健康有关，尤其是关于平等，健康伴随生命开始，年轻人口腔健康，质量管理与为健康服务提供经费以及资源分配，保健系统质量等关键性特点。并提出 21 世纪的合理口腔保健目标应该是少而精，叙述简单，易于宣传推广。因此，建议目标涉及所有成人的功能牙列，全球社会利用氟化物，全球疾病负担与口腔，牙、颅面疾病的关联以及重点在颅面异常诸方面。欧洲地区已提出了 2020 年的口腔健康目标，法国提出了 5 年目标，美国提出了 2010 年健康人的目标。1999 年由 FDI、WHO 与 IADR 共同讨论了 2020 年的全球口腔健康目标，未来的总目标与 1981 年的总目标有显著不同，更宏观。目的是使区域性，各国以及当地的口腔保健政策更易于制定和实施。目标的范围与以前相似。另一个特点是目标不提出具体值，强调具体目标必须建立在符合当地实际情况的基础上，符合当地的特点，符合当地的患病率和患病程度等。

总目标涉及两个方面，一个是减少口腔颅面部疾病对全身健康和社会心理发展的影响，强调这些疾病与状态对全人口的负担最大。另一个是减少系统性疾病的口腔颅面表征对个人与社会的影响，利用这些表征对系统性疾病早期作出诊断、预防和有效处理。具体目标涉及口腔颅面部疾病的死亡率，生存质量，口腔保健系统的重点，政策与项目，发展有成本效果的口腔保健系统，采用共同危险因素的途径，口腔健康促进与其他影响健康的保健机构一体化，发展口腔保健项目，促进全身健康，加强口腔保健监督系统与方法，增强保健提供者的社会责任与伦理道德实践。具体指标涉及疼痛、功能障碍、感染性疾病、口腔咽喉部癌症、HIV 感染的口腔表征、走马疳、创伤、颅面部畸形、龋病、牙发育异常、牙周病、口腔粘膜病、唾液腺疾患、失牙、卫生保健服务、卫生保健信息系统诸方面。

从上述全球目标涉及的范围看，除了影响人们生命质量的龋病与牙周病之外，还包括不同的国家和地区，不同的各族与人群中，其他口腔疾病的困扰。这些都反映出全球不同的国家，不同的人口与人群在未来将会有完全不同的口腔健康需求，同时将从专业教育，培训与服务两个方面导致专业结构的根本改变。

在口腔保健提供方面，全球将趋向于向私有化发展。工业化国家的学校口腔保健项目突出预防为重点，减少治疗，重视老年人口腔保健，以及高危人群的预防措施。发展中国家有多种保健提供体制，大量的西方式私人开业和很少的国立机构，卫生部门只能在妇幼保健机构与中小学提供预防项目，只能为成人提供急诊性保健。在发生变革的地方，总是存在着正反两方面的影响。一方面在学校和通过初级卫生保健服务有更多的系统预防和治疗，另一方面是高科技，修复保健与产品取代传统的体制。

在口腔专业教育方面，将以更广泛的教育来取代牙医教育。在基础教育方面，开设了许多新课程，如遗传学、分子生物学、环境与行为科学、信息学与社区健康。在临床教育中，趋于教学预防，全面口腔保健，医疗组合途径，保持口腔健康和治疗疾病。除了增加预防与社会口腔医学的学时与社会实践外，还加强口腔内科学、老年口腔医学、感染控制、伦理道德学以及口腔实践管

理，有些国家已经建立了健康科学系或学院。面向21世纪的新型口腔医师应具备临床与社区两种技能。应该能进行生活方式指导、报告、管理、诊断治疗、多学科联系，科学研究等一整套完备的工作能力。WHO将以口腔健康为目标，提出一套国际健康科学课程方案，勾画口腔健康科学的新概念。

WHO是领导全球促进人类健康发展的中心，它的主要任务是把全球健康科学研究中的新发现、新成就迅速转化世界各国的临床与社会实践，把知识转化成一种动力，解决人类面临的各种健康问题，促进人类享有尽可能高的健康水平，把健康作为推动人类社会发展的资源和力量。今后WHO将以社区项目开发、试点、示范与推广应用的方式与途径推动全球口腔卫生保健的发展。21世纪初计划开始的主要项目有发展全球网络，通过互联网提供第四版口腔健康调查基本方法，通过全球口腔资料库（GODB）达到资料共享，并正在建立国家口腔卫生概貌项目（country profile，CAAP），2000年完成了CAPP标准信息，供各成员国共享；推进社区预防保健项目，包括牛奶氟化、局部用氟与非创伤性修复治疗（ART）。在发展中国家，重点开发综合口腔保健项目，其内容包括急诊保健，健康教育，一种全身用氟措施，加上含氟牙膏应用，以及推广ART，这一项目适合于各种经济发展水平。在口腔保健与非传染病的合作方面，将集中在创立全球健康学校、发展与评价非传染病危险因素调查及对抗走马疳国际行动三大项目上，从2001—2005年期间，在国家水平上，将发展社区口腔保健计划。采取有效的社区干预措施；在地区水平上将扩大和支持示范项目，口腔保健纳入整个保健提供系统，最大限度地开展预防性保健和非侵入性保健。在地区范围内进行多国比较研究，增加人群口腔保健的覆盖率，提高口腔健康质量水平；在全球水平上，将进一步促进继续适量用氟，适当口腔卫生并推荐健康饮食和有益于健康的饮食与生活习惯，使它成为大多数国家的行动准则。在资源有限的国家，强调发展可以负担得起的社区预防项目与口腔保健服务。

我国预防口腔医学与大众口腔保健的未来发展将立足于最近10多年中国牙病预防发展的基础，从第二次全国口腔健康流行病学调查结果揭示出的主要口腔健康问题，以及我们对主要问题的认知水平。现时国情状况可以得到和利用的资源以及我们的研究与指导能力，确定重点、分清主次，把主要目标设定在普遍改善全民的口腔卫生状况。主要工作重点放在发展初级口腔卫生保健，增加初级口腔卫生保健服务的科技含量，从积极健康促进与科学防护措施两个途径入手。继续开展好每年一度的全国爱牙日宣传教育活动，推动全民性自我口腔保健行动，建立健康促进家庭、健康促进学校和健康促进社区等。其目标主要针对影响口腔健康的危险因素的有效控制，以及推荐安全有效、价格低廉的防护措施，如刷牙方法的改进与含氟牙膏等的普及，危险人群的特殊防护措施，如窝沟封闭，局部用氟等，培训基层初级口腔卫生保健人员，如乡村医生、校医等，把主要研究的重点放在：发展社区公共卫生措施示范项目，如饮水氟化、食盐氟化与牛奶氟化等，在农村与贫苦地区发展社区综合口腔保健项目试点，包括急诊保健、健康教育、预防措施与ART，社区学校幼儿园的口腔保健项目示范，社区牙周保健项目试点，龋病与牙周病及其相关疾病的危险因素研究，健康教育与行为改变，项目管理与成本效果分析，口腔预防教育与社会实践，开展社会与环境因素与口腔健康等方面的研究，还有科研成果的系统评价与Meta-分析，以及向口腔专业人员与公众的循证推荐。在牙防人力开发方面，要加强牙防专业队伍的自身建设，创造良好的学习环境，组织专题研讨学习班，开展多部门多中心的合作研究，定期组织学术交流，建立信息中心与交流网络，及时传播科技信息与促进知识转化为实践。

总之,科学研究、社会实践、健康促进与专业队伍建设是21世纪我国口腔健康科学发展的基本途径。

小 结

通过本章学习,需要了解预防和社会口腔医学的基本知识,掌握三级预防的策略途径,熟悉预防口腔医学的发展简史,以及未来的发展方向,使学生了解本学科在整个口腔医学中为增进全民口腔健康的重要地位与作用。

(卞金有)

参 考 文 献

1 周大成.中国口腔医学史考.北京:人民卫生出版社,1991
2 姜元川.牙病预防学.北京:人民卫生出版社,1958
3 郑麟蕃.口腔内科学.北京:人民卫生出版社,1960
4 Jinyou Bian. A review of preventive dentistry in China: the past 50 years. The Chinese J of Dent Res,2001,4:27-34
5 张博学.中国牙病防治十年.北京医科大学出版社,1999
6 全国牙病防治指导组.第二次全国口腔健康流行病学抽样调查.北京:人民卫生出版社,1999
7 张枫贤.社区医学.北京医科大学中国协和医科大学联合出版社,1994

第二章

口腔流行病学

摘　要

本章将介绍口腔流行病学的概念、作用、原则和基本方法。重点叙述龋病、牙周疾病指数以及流行特征和影响流行的因素；介绍口腔健康调查的基本原则和方法。对其他口腔常见病如氟牙症、口腔癌、牙颌异常、唇腭裂和口腔粘膜病的流行情况做描述，还对口腔健康调查后的数据整理和统计分析方法做简要介绍。

第一节　口腔流行病学的定义及其发展

一、流行病学的定义及其发展

流行病学(epidemiology)是人类在与疾病作斗争的长期实践过程中，为认识、描述人群疾病与健康，防制(prevention and control)疾病和促进健康，在不断积累实践经验与发展研究方法的基础上，逐渐形成和发展起来的一门学科。它既是一门共同的基础学科，又是介于医学和公共卫生学之间的一门桥梁学科。

关于流行病学的定义和术语，至今尚未标准化。但是具有一定权威性和被人们广泛采用的定义有两个。一个是《中国医学百科全书流行病学》(1982)提出的："流行病学是主要运用现场观察和现场实验的方法，研究人群中疾病和健康的动态分布及其影响，借以探索病因和流行规律，拟订并评价防制疾病，增进健康的对策和措施的科学"。另一个是《流行病学词典》(John M. Last,1983)中提出的"研究人群中与健康相关的状态和事件及其决定因素，并应用这些研究结果控制健康问题"。

从这些定义可以知道：①流行病学研究人群疾病与健康发生、发展的原因和分布规律；②研究如何防制疾病的策略及其效果评价；③研究对象是全部人群，包括健康人群和患病人群。

回顾流行病学发展史，可以追溯到公元前。在古代中国，就已有关于"疫"的描述，有"瘴疫"

"瘟疫"之说,"疫"意指疾病流行。据我国正史记载,自公元前369年到明朝末年,有疫年份有238年,其中大疫有95次。古代天花流行十分严重,早在11世纪的宋朝就开创了"种花"的免疫方法,以预防天花发生。在国外,也有很多早期疾病流行的记载。世界上第一次鼠疫大流行始于6世纪的埃及,持续五六十年,估计死亡1亿人。1665年,伦敦鼠疫流行,一周内有7 165人死于鼠疫。

自19世纪以来,随着科学技术的发展与医学的进步,产生了微生物学,发现了细菌、致病微生物及其传播途径,发明了灭菌方法。以后免疫学也有了重大发展,免疫制品和防疫措施不断出现,这些都使传染病的流行大为减少。近几十年来随着社会环境与人们生活方式的改变,流行病学的研究范围有了很多扩展,使得对健康危害渐趋严重的慢性非传染性疾病日益受到重视,从而推动了多种非传染病流行病学的研究,例如,心血管疾病、恶性肿瘤、龋病、糖尿病与牙周病等,使得许多慢性病发病的多因性有了更清楚的阐述,并为这些疾病的防制提供了较好的对策,试点中取得了初步成效,同时使流行病学方法的应用得到了更大的扩展。

最近流行病学的研究已从对疾病的研究,发展到对健康问题的研究。人类的健康关系到人的机体、精神与社会的完好状态。任何对健康产生影响的因素,如生活环境条件、生活方式与习惯、精神状态与思想观念、文化生活、生产劳动与社会活动,以及卫生条件与医疗保健服务保障等,都已成为现今流行病学研究的课题,探索与健康有关的各种因素,制订完整的卫生规划与策略选择,以及卫生保健服务效果评价,流行病学在这些方面都发挥着至关重要的作用。

二、口腔流行病学的定义及其作用

口腔流行病学(oral epidemiology)是流行病学的一个分支,即用流行病学的原则、基本原理和方法,研究人群中口腔疾病发生、发展和分布的规律及其影响因素,同时研究口腔健康及其影响因素,为探讨口腔疾病的病因和流行因素,制定口腔保健计划,选择防制策略和评价服务效果打下良好基础。因此,口腔流行病学是流行病学的一个重要组成部分,是流行病学方法在口腔医学中的应用,它与预防医学、临床医学和基础医学有着非常密切的联系。

口腔流行病学的定义已经概括阐明了它的作用。1977年第13次世界卫生大会(World Health Assembly, WHA)提出了"2000年人人享有卫生保健"的全球战略目标,为实现这个目标,流行病学在实施与评价方面起到重要作用。1989年第42届世界卫生大会又强调应用流行病学方法检测和评价这个目标的进展,此后流行病学的应用受到越来越多的重视。它主要被用于:

(一) 描述人群口腔健康与疾病的分布状态

口腔流行病学可用于对人群口腔健康状况进行描述,横断面调查是描述性口腔流行病学最常用的方法。它可以通过对一个地区、某一人群在一定时间内的某种或某些口腔疾病进行调查,获得该地区特定人群某种或某些口腔疾病的患病情况和分布特点。如这些疾病在年龄、性别、职业、种族、文化、经济、习惯等方面的分布情况,用于与其他地区人群或不同时期人群进行比较和评价。1995年我国完成的全国第二次口腔健康流行病学抽样调查,其结果对我国人群的口腔健康状况做了描述,通过此调查了解到现时我国龋病、牙周病、牙龈炎、氟牙症和牙列缺失等口腔疾病的患病情况和特点、口腔卫生状况、龋病治疗状况和义齿修复等情况,这些情况对全面评估我国城市和农村居民口腔健康状况,制定防制疾病的策略和措施提供了确实可靠的依据。

（二）研究口腔疾病的病因和影响流行的因素

用横断面调查的方法难以研究疾病的病因，但通过横断面调查可以提供某种或某些疾病的流行因素线索，形成危险因子假设，然后用分析性流行病学的研究方法对该危险因子进行验证，借以判断该疾病可能的病因。如果需要再采用其他的研究方法，如流行病学实验和多种实验室的方法，有时还可结合临床研究，综合这些结果，可有助于进一步揭示该疾病的病因因素。如1962年Keyes对龋病的病因归纳为三因素，即细菌-宿主-食物，是用流行病学方法与实验室研究结果为依据提出的。

（三）用于研究疾病预防措施并评价其效果

口腔流行病学也可用于口腔疾病预防措施和预防方法的研究，并对其效果进行评价。一种新的预防方法或预防措施，在取得大量非实验流行病学研究的证据之后，可用流行病学实验方法对其效果进行检验，通常是把受试人群随机分配到干预组或对照组，并在实验过程中采用盲法成双盲法。经过一定的试验周期，比较两组人群的发病差异。这样可检验新的预防措施的防病效果。1945年Ast等为了观察饮水氟化对龋病的预防作用，在美国的Newburgh和Kingston两个镇进行了为期十年的流行病学社区干预试验研究，在Newburgh镇通过供水系统加入适量氟使水氟浓度达到1mg/L，而距Newburgh镇仅30公里的Kingston镇作为对照区，水氟浓度仍保持0.1mg/L水平，十年后对两镇儿童的龋病患病情况进行调查，结果发现，Newburgh镇儿童龋病患病率明显下降，而Kingston镇儿童的龋病患病率有所上升，说明饮水氟化能有效降低患龋率（DMF rate），这项研究结果与其他同期研究结果一样，为以后各国开展饮水氟化提供了充分的科学依据。

对于已经应用的预防措施和预防方法，其效果可用口腔流行病学方法进行评估，以确定这些措施是否可供选择应用。1982年Driscoll对含氟漱口液（900mgF^-/L）用于学龄儿童后的防龋效果进行评价，连续观察30个月，发现降低患龋率22%，证明含氟漱口液对龋病预防同样有效。

（四）用于口腔疾病监测

口腔流行病学还可用于口腔疾病发展趋势的监测。口腔疾病的流行常受到多种因素影响，如行为与生活方式、环境、卫生保健服务状况等，这些因素的改变常会导致口腔疾病流行情况的变化。WHO在1969年建立了全球口腔数据库，每年发布一次全球龋病流行趋势的报告。一些国家为了解本国口腔疾病的流行趋势，制定了口腔疾病的监测措施，尤其是工业化国家，如美国从60年代开始，先后在国家健康统计中心（NCHS）和美国国立牙病研究所（NIDR）的领导下，定期组织全民口腔健康流行病学调查，每5年一次，从调查结果分析龋病和牙周病的发展趋势、评价预防保健措施的效果、人们自我口腔保健意识增强的程度。日本也开始积极进行口腔疾病的监测，据日本厚生省报告，每六年进行一次口腔疾病的流行病学调查，最近一次调查在1993年。我国的全国性口腔健康调查在解放后共进行过两次，一次是1983年对全国学生龋病、牙周病的抽样调查，另一次是1995年的全国第二次口腔健康流行病学抽样调查，这两次调查对了解我国人民的口腔疾病的现状和发展趋势有重大意义。

（五）制定口腔卫生保健规划并评价其进展

口腔流行病学调查的结果是各级卫生行政部门制定口腔健康目标，规划口腔保健措施的主要依据。我们国家疆土宽广，各地区情况很不平衡，经济状况、卫生保健状况、生活习惯、地理环境以及气候条件等相差很大。这种状况使卫生行政部门在制定口腔健康目标和规划时，必须有

大量确切的调查资料作为依据，根据这些信息，卫生行政部门可制定一定时期的口腔健康目标规划，这些目标应具有很强的针对性，尽量量化，实际可行。同时，为达到这些目标，卫生行政部门还必须提出具体的口腔保健策略措施，合理地分配各种资源，以期在规定的实施期限结束时评价达标的程度。

采用口腔流行病学方法可对目标规划的实施效果进行评价。一般一个目标规划制定后，在实施之中，应有中期评估，以确定所制定的目标能否达到，如果发现期限结束时达到该目标有困难，则在中期就应对目标进行适当调整，使其更切合实际。

三、口腔流行病学的发展

在西方，口腔流行病学起源于本世纪初。当时在美国的科罗拉多州，流行着一种以往牙医书上从未提到过的疾病，表现为牙表面有白色的条纹或棕色着色，称为棕色牙。当时在该州行医的年轻医生 McKay，联络了美国的牙科专家 Black，一起对科罗拉多州的一些地区进行了流行病学调查，调查结果显示，这些带有条纹牙的患者主要生活在一些湖泊周围，他们取湖泊水作为饮用水。两位医生将这种疾病定名为斑釉牙（mottled teeth），并在 1916 年公布了他们的研究结果，认为斑釉牙的发生与饮用水有关。由于当时分析技术还不发达，并不能确定饮用水中何种成分会引起斑釉牙。随着欧洲科学技术发展，先进的分析技术和仪器进入美国，一些科学家终于发现引起斑釉牙的饮用水中氟元素的含量远高于普通饮用水，从而找到引起斑釉牙的原因是氟。这种斑釉牙现在又称氟牙症。

在研究斑釉牙的同时，科学家们发现斑釉牙流行的地区，患龋率低，认为氟有预防龋病的作用。为证明斑釉牙与龋病关系，1933 年美国学者 Dean 对美国 6 个斑釉牙流行程度不同的市、镇进行流行病学研究。结果发现，在两个未发现斑釉牙的市、镇中，无龋儿童比例少；而在三个斑釉牙高发的市、镇中，无龋儿童比例多。后来 Dean 又对美国 21 个城市 7257 名 12～14 岁的儿童做流行病学调查，观察龋病、斑釉牙和饮水氟含量的关系。结果证实饮水氟含量与斑釉牙呈正相关，与患龋率呈负相关，从而证实了氟与龋病的关系。1945 年 Dean 等人在 Grand Rapids 首先开始了饮水氟化项目，1959 年报告降低龋病约 50%，证明饮水中加人 1mg/L 氟可降低龋病发病率。这些研究都推动了口腔医学的进步，同时也发展了口腔流行病学。

在我国，较早的口腔流行病学调查的记载是在 1936 年，黄仁德对上海市高桥区的小学生检查牙。1944 年，姜元川对"成都市小学生第一恒臼齿之研究"。1957 年卫生部龋病牙周病全国性统计调查委员会制定"关于龋病、牙周病全国统计调查规定"，这是我国首次制定的龋病、牙周病调查标准。以后在 50～60 年代姜元川先后发表了"龋病在社会人群中的自然分布状况"、"龋病年龄因素之规律性"、"龋病的社会性调查"等文章，揭示了龋病患病与年龄性别等的关系，为探索国人龋病流行规律提供了一定的科学依据。1983 年杨是等组织了我国首次全国中、小学生的口腔健康调查，这是由卫生部领导的首次采用 WHO 的标准方法进行的口腔流行病学调查。调查涉及全国 29 个省、市、自治区，调查人数 131 340 人，调查对象的年龄为 7、9、12、15、17 岁。调查的内容包括龋病、牙周病、氟牙症和四环素牙。调查采用分层抽样的方法，全国共调查 232 个点。这次调查为我国制定 2000 年口腔健康目标提供了科学依据。1988 年栾文民等参照 WHO 标准方法对北京市 2191 名老年人进行口腔检查，分析了老年人的口腔健康状况。1995 年

在卫生部和全国牙防组的领导下，我国开展了第二次全国口腔健康流行病学抽样调查，这次调查涉及 11 个省、市，共调查 140 712 人，调查采用分层、不等比、多阶段、整群抽样的方法，并应用了 WHO 推荐的指数年龄组与第三版基本调查方法及 NIDR 的根面龋调查方法，调查年龄分别为 5、12、15、18、35～44、65～74 岁，内容包括龋病、牙周病、氟牙症、口腔卫生状况及戴义齿、需义齿和无牙颌情况。这次调查还增加了问卷调查的内容，以了解我国人民的口腔卫生知识、态度、实践、习惯和观念，探索口腔疾病的发展因素。

几十年来，在口腔专家的不懈努力下，我国的口腔流行病学从无到有，从局部规模发展到全国性调查，从描述性流行病学方法发展到分析性与实验性流行病学方法的应用，为我国口腔卫生保健工作提供了重要的科学依据，也培养了一支从事口腔流行病学研究的队伍，对促进我国口腔医学发展和提高人群口腔健康水平起着重要的作用。

第二节 口腔流行病学的方法

流行病学研究按照其性质可分为观察法、实验法及理论研究等。观察法就是研究者从描述性流行病学方法发展到分析性与实验性流行病学方法的应用。没有控制暴露的能力，尽管能控制混淆因素，但不能随机分配暴露，只能客观收集人群有关暴露或疾病资料，评价暴露与疾病的联系。这种方法是流行病学研究的主要方法，如描述性流行病学、分析性流行病学。实验法与观察法不同，实验者具有控制实验条件的能力，并能控制其他混淆因素评价暴露与疾病的联系。这种方法中有实验流行病学等，理论研究是对疾病的病因、宿主和环境之间的联系所做的假设得到了反复验证之后，用数学公式阐明疾病流行的规律，提出数学模型，用于研究预防措施的成本效益和流行病学预测。现将观察法和实验法中较常用的方法介绍如下：

一、描述性流行病学

描述性流行病学（descriptive epidemiology）是流行病学中最常用的一种，它对疾病或健康现象在人群中的分布以及发生、发展的规律作客观的描述。这种研究的作用是描述某种现象在人群中的分布和发生发展规律，提出病因假设。描述性流行病学主要有下面几种。

（一）横断面研究

横断面研究（cross-sectional study） 又称现况调查，调查目标人群中某种疾病或现象在某一特定时点上（较短的时间内）的情况。它的作用在于了解疾病的患病情况和分布特点，以便制定预防措施和为研究病因提供线索。我国进行的第二次全国口腔流行病学抽样调查就属于横断面研究。

（二）纵向研究

纵向研究（longitudinal study） 又称“疾病监测”，即研究疾病或某种情况在一个人群中随着时间推移的自然动态变化。也就是对一组人群定期随访，两次或若干次横断面调查结果的分析。它的作用在于动态地观察疾病或某种现象的演变情况及其原因分析。如对一小学某个班级学生的龋病发病情况进行定期检查，以观察龋病在这个班级学生中的变化情况并分析其原因，就属于这种研究。

（三）常规资料分析

常规资料分析(studies analyzing available routine data-sets) 又称历史资料分析，即对已有的资料或者疾病监测记录做分析或总结。如病史记录、疾病监测资料等。如研究某市居民拔牙原因，可研究该市若干医院近5年的病历资料，经统计分析可找出不同年龄组牙齿丢失最主要的原因，如因龋病、牙周病、外伤、修复需要等原因而拔除病牙。这种研究结果可为开展口腔保健工作提供必要的信息。

二、分析性流行病学

分析性流行病学(analytic epidemiology)就是对所假设的病因或流行因素进一步在选择的人群中探索疾病发生的条件和规律，验证病因假设。它包括病例-对照研究和队列研究。

（一）病例-对照研究

病例-对照研究(case-control study) 作为一种研究方法，主要是用于探讨病因、相关因素对于疾病发生的影响。它是先按疾病状态，确定调查对象，选择有特定疾病的人群组，与未患这种疾病的对照组，比较两组人群过去暴露于某种可能危险因素的程度，分析暴露是否与疾病有关。假如病例组有暴露史比例或暴露程度显著高于对照组，且经统计学检验差异有统计学意义，则可认为这种暴露与某疾病存在着联系。这种研究方法是了解和比较病例组与对照组过去的暴露情况，从病例开始以追溯办法寻找疾病的原因，在时间上是先由“果”，后及“因”的回顾性研究（表2-1）。

表2-1 病例-对照研究资料汇总表

暴露情况	病例组	对照组	合计
有暴露	a	b	n_1
无暴露	c	d	n_2
合 计	m_1	m_2	N

资料来源：李良寿主编《口腔流行病学》

如果病例组有暴露史者的比例(a/m_1)统计学上显著高于对照组(b/m_2)，则提示暴露因素与疾病有联系，可能是因果关系。病例-对照研究的方法如下：

在应用病例-对照研究时应注意：①首先需确定危险因子，提出病因假设。病因假设可以来源于以往文献复习，或来源于横断面流行病学调查提供的线索，也可来源于临床医疗实践。②然后确定病例组与对照组的配比方式，一般配比方式有两种，一是组间配比，也就是混杂因子(confounding factor)在两组间的频数分布基本相等。所谓混杂因子就是会夸大或缩小研究因素与疾病之间真实联系的一些因素。最常见的如年龄、性别、文化程度等。另一配比方式是配对，即给每个病例挑选一个或数个混杂因子相同或相近的对照。③确定配比之后再确定病例组与对照组的人选，病例组的人选可从医院中患该病的对象中取，也可从流行病学调查时发现的病人中选取，对照组的人选可从医院中未患该病的人中挑选，也可从社会上挑选，但不管是病例组或对照组的研究对象，他们的诊断必须明确，应有统一的诊断标准与暴露的标准，防止错分，尽量减少两个组的选择偏性，不然会影响调查结果。④然后设计调查表，调查病例组与对照组对象以往的暴

露史，资料收集可采用直接询问、通信、查阅记录等方式。⑤最后将收集到的资料用统计学的方法进行分析。一般用相对危险度(relative risk, RR)或比数比例(优势比)(odds ratio, OR)或归因危险度(绝对危险度)(attributable risk, AR)作为暴露与疾病之间关联强度的统计量，然后通过成组资料相对危险度的显著性检验及其可信限计算，以推断疾病与危险因子之间的关系。

例如：1997 年上海市叶玮等应用病例-对照研究的方法，调查幼儿猖獗性龋的危险因素。他们采用组间配比的方法，将 400 名 2 ~5 岁患猖獗性龋的幼儿作为病例组，401 名患非猖獗性龋的幼儿作为对照组。两组中不同年龄和性别的比例无显著差异。调查采用向父母发放问卷的方法，内容包括婴儿时期喂养方式、补充食品种类、口腔卫生习惯、日常饮食、父母受教育程度等。资料收集采用双盲法。结果见表 2-2。

表 2-2　猖獗性龋与摄入甜食的关系

组别	喂奶时加糖(人数%)		吃甜食习惯(人数%)			P 值
	是	否	不吃	1 ~2 次/天	>3 次/天	
病例组	57.8	42.2	6.5	45.6	47.9	<0.05
对照组	40.8	59.2	15.6	56.4	28.0	

以上结果表明患猖獗性龋幼儿在用奶瓶喂奶时加糖和平时吃零食的比例均显著高于对照组，推断甜食可能是引起幼儿猖獗性龋的原因。

病例-对照研究的特点是观察时间短、需要研究的对象少，适合研究一些病程较长的慢性病和一些比较少见的疾病。又由于它一次可研究多个因素，尤其适合那些原因未明疾病的研究。但由于病例-对照研究是对过去因素的回顾性调查，所以准确性较低，可靠性较差，回忆偏倚较大。因此要求严格设计、实施和客观评价，减少与控制偏倚发生。

(二) 群组研究

群组研究(cohort study)　又称队列研究，将特定人群按其是否暴露于某因素分为两组，追踪观察一定时间，比较两组的发病率，以检验该因素与某疾病联系的假设。如果暴露组人群的发病率显著高于对照组人群，统计学检验有显著意义，则可认为这种暴露因素与某种疾病有联系。这种研究方法是在疾病出现以前分组，追踪一段时间以后才出现疾病，在时间上是先有"因"，后有"果"，属前瞻性研究(表 2-3)。

表 2-3　群组研究资料归纳表

组别	发病	未发病	合计	发病率
暴露组	a	b	$n_1 = a + b$	a/n_1
非暴露组	c	d	$n_0 = c + d$	c/n_0
	$a + c$	$b + d$	T	

资料来源：李良寿主编《口腔流行病学》

如果经统计学检验暴露组某病发病率(a/n_1)显著高于非暴露组(c/n_0)，则说明暴露因素与该病发生之间可能存在因果关系。

群组研究的使用方法为：①先确定危险因子，提出病因假设。②然后根据人群中这种危险因子的暴露与否将研究对象分成不同的组，暴露于危险因子的组称暴露组，不暴露于危险因子的组

称非暴露组。两组之间混杂因子的分布应基本接近;研究人数要足够,并且研究对象所在人群的迁移率不能太高,因为研究过程需要一段时间,迁移率太高会造成失访率过高,影响研究结果;另外应选择高危人群进行研究,以期在短时间内获得较明显的差异。③分组确定以后,追踪观察两组人群的发病情况。④再对两组的发病率作显著性检验或者计算相对危险度(RR),以确定危险因子与疾病的关系。

例如:Sullivan 等从 1947 年起在澳大利亚两所饮食结构不同的学校研究饮食与龋病的关系,一组是澳大利亚新南威尔市州学校儿童,另一组是社会经济状况差的农村 Hopewood House 儿童。前者的饮食结构与普通的澳大利亚学校学生类似,后者的饮食特点为:儿童自出生后到开始添加食品从不吃肉及精制糖,主食一般为未经烹调的蔬菜、含麸面包以及水果,如莴苣、黄瓜、白菜、黑面包加奶油及蛋黄。追踪 15 年,观察两所学校年龄社会经济状况相同的学生口腔健康状况与饮食的关系(表 2-4)。

表 2-4 Hopewood House 与州学校儿童龋均(1952—1956 年)

年龄(岁)	Hopewood House 儿童 DMF		州学校儿童 DMF	
	均数	*sd*	均数	*sd*
6	0	0	0.99	1.38
7	0.14	0.46	2.31	1.70
8	0.24	0.66	3.22	1.91
9	0.41	0.84	4.44	2.32
10	0.38	0.82	5.28	3.08
11	0.61	1.28	6.98	4.10
12	1.08	1.90	9.32	5.33
13	1.06	1.78	10.70	5.15

资料来源:Marthaler (1967)

表 2-4 显示,不管哪一个年龄,Hopewood House 儿童的龋均都低于州学校儿童。而 Hopewood House 儿童的全身健康状况与牙萌出时间和州学校儿童基本一致。说明改变饮食与龋病密切相关,增加糖摄入可增加龋病发生。

群组研究的特点是只要暴露组与对照组可比性较好,资料准确完整,则研究结果准确度高。可以获得不同暴露强度与疾病的关系。也可以观察一种暴露因素与多种疾病的关系。但由于群组研究属前瞻性研究,研究时间较长,尤其对慢性病的观察费时更多,需要大量的人力物力,所以常在病例-对照研究获得较明确的危险因素后用于进一步验证病因假设。

三、实验流行病学

现场观察和现场实验是流行病学的主要的研究方法。前者是观察疾病的自然分布规律以及有关因素,后者则使用人工手段以干预某一疾病的自然分布规律,探索某一因素是否为流行因素或某一措施是否有效。

实验流行病学(experimental epidemiology)又称为流行病学实验(epidemiological experiment)或现场试验(field trial)或干预试验(intervention study/trial),是指在研究者的控制下对人群采取

某项干预措施或施加某种因素或消除某种因素以观察其对人群疾病发生或健康状态的影响，它有两个重要特点：①是实验法而非观察法；②要求设立严格的对照观察，即研究对象随机分配到不同的组，而非自然形成的暴露组与非暴露组。

对于实验流行病学的分类迄今尚无权威的定论，也无公认的分类原则。不过，一般根据不同的研究目的和研究对象等特点可以分为三大类：现场试验（field trial）、社区干预试验（community intervention trial）和临床试验（clinical trial）。临床试验的本意是以病人作为研究对象的试验，但是随着流行病学试验方法的不断发展，其实际内涵要广泛得多，既包括病人，又包括健康人群，例如，某种口腔保健品或用品，某种含氟牙膏或某种牙刷的临床试验，通常是在一定的选择人群中进行，以观察其实际功效与安全性。欧洲社会医药产品标准临床试验指南（1990—1991）关于临床试验的定义：医药产品的临床试验意味着对人类作为受试者，不论是病人或非病人志愿者所进行的任何系统的研究，为了发现或者检验、研究产品的作用或者确定其任何副作用，或者研究产品的吸收、分布、代谢与排泄，以查明其效果与安全性。

临床试验中以随机对照临床试验（randomized controlled trial，RCT）最为经典，随机对照临床试验系严格按照随机化方法将研究对象分成试验组和对照组，采用盲法前瞻性地观察两组结果。其含义包括：①随机化分组：就是在分组时严格按照随机化的原则进行，不使分组受到主观愿望影响；②设立对照：就是在试验时必须设立对照组，对照组接受的措施除研究因素以外其他因素均与试验组相同；③盲法：采用双盲法或其他多盲法，排除研究人员和研究对象对试验结果的影响。随机对照临床试验这种方法最大程度地排除了主观因素的影响，设计严谨，因此结果可靠，结论正确。

社区干预试验是现场试验或临床试验的一种扩展。接受某种预防措施的基本单位可以是整个社区，或社区的某一有代表性人群。

在现场试验与社区干预试验中，研究者关心的不是疾病的后果，而是如何预防疾病的发生。例如饮水氟化，观察龋病发生状况的改变。其研究人群有健康者或可能患某种疾病的高危人群所组成。

实验流行病学的应用范围日益广泛，尤其是口腔预防保健方面，其主要用途有四个方面：①预防措施的效果与安全性评价；②评价某种新药、新方法或新制剂的效果，新保健品新技术与相反事件；③探讨疾病的病因；④医疗保健措施质量成本效果、成本效益评价。

另有一种类似实验流行病学的方法称为“类实验”或“准实验”（quasi-experiment，或 semi-experiment），其不同之处在于：①由于实际情况不允许，对研究对象不作随机分配；②研究对象数量较大，范围较广；③不设对照组或可设对照组，但不随机分组。

例如饮水氟化或食盐氟化、牛奶氟化项目预防儿童龋病的研究，可以选择一个社区人群为实验组，而选择另一个同质社区人群作为对照组。

实验流行病学研究也是一种前瞻性研究，它与群组研究的不同之处在于根据随机化原则进行分组，并需要对研究对象采取某种干预措施，而群组研究仅根据研究对象原来的暴露状况进行分组，除进行观察外，不采取任何措施。由于这种研究方法是在严格控制的实验条件下进行的，所以验证假设的可信度较高，是评价预防措施的好方法，是人群医学研究中常用的工具，用途相当广泛。

这类试验研究设计的主要内容或步骤，包括以下几个方面：

(一) 明确试验目的

任何一项实验研究,首先必须有明确的目的。是单纯验证病因,还是评价某项措施的效果。如果是后者,是预防试验(如氟防龋),还是治疗试验(如 ART 修复),如为预防试验,是控制个体发病,还是控制疾病流行,一次试验最好涉及一个问题。

(二) 确定试验现场

试验现场的选择是有一定条件的,不是任意的。①受试地区或单位目标人群在受试期间保持相对稳定,流动性小,以保证试验能顺利进行。②受试人群的疾病发病率符合方案要求。③受试单位有一定的卫生保健机构与人员,帮助组织联络工作。④有关领导理解支持,群众接受。

(三) 确定试验对象

制定受试者的人选与排除标准,并严格按标准选择,如观察窝沟封闭的防龋效果,应选择窝沟龋易感儿童为受试对象,如观察牙膏抗牙石的效果,应选择牙石易形成者作为受试对象。受试者依从性好,愿意自始至终参加并遵守有关规定。

(四) 确定试验样本量

依据定义,事件在一般人群中的发生率高低,试验组与对照组之间差异的大小程度;检验的显著性水平和单尾或双尾检验,α(Ⅰ类错误)或 β(Ⅱ类错误)与检验效力($1-\beta$),样本量过小,检验效能偏低,所得结论不可靠,反之,样本量过大,则会造成不必要的人力、物力、财力与时间的浪费。可以参考一定的样本量计算公式进行计算。

(五) 确定试验组与对照组

正确的分组是保证可比性的关键之一,目的是减少偏倚,增加试验结果的准确性。正确的分组方法应遵循随机化的原则,随机化的目的是保证试验组和对照组样本有相似临床特征和可能影响效果的因素。完全随机分配可先将样本编号,再利用随机数字表等方法分组。区组随机分配可将总的样本数按进人研究的时序分成若干组。分层随机分配可根据不同类别的因素将样本先分为若干层,然后在层内随机分配样本至试验组和对照组。

(六) 开放试验与盲法试验

开放试验可用于对改变生活方式(如饮食、口腔卫生习惯、吸烟)等干预效果的观察。盲法试验又可分为单盲、双盲或三盲。单盲的受试者不知道自己的组别;双盲法是研究者与受试者都不知道受试者组别;三盲法还包括资料收集、监督与分析者也不知道。其中双盲法比较常用。

(七) 措施标准化

应制定统一的措施、方法与标准,这种措施、方法和标准应体现在受试对象纳人、排除时,也应该体现在对结果的评判上。检查人员应经过校正试验,合格上岗。

(八) 确定试验观察期限

根据试验的目的决定试验观察期限,如氟防龋效果观察,至少应持续 2 年,一般为 2~3 年。牙周病预防措施的效果观察可以为 6 周到 18 个月。

第三节　龋病流行病学

指数(index)表明某种现象变动的程度。在口腔流行病学中,指数是起到指标作用或指示作用的标识,常用一组序数作代号加上某种记述标准来说明口腔疾病在个体或群体中的表现程度,

用数值级差作标准，测量和比较疾病的扩展范围和严重程度。

在口腔流行病学研究中已经应用了多种指数作为评价预防措施、个人家庭保健以及临床实验效果的指标。

不论用于流行病学还是临床研究方面，这些指数都应符合以下要求：

(1)简单：易于学习、理解和操作。

(2)价廉：以最少的器材，快速完成检查程序。

(3)有效：指数测量能达到反映疾病状态的准确程度。

(4)可靠：测量标准必须客观，允许检查者本人和多名检查者在完全相同的条件下重复检查，得到相同的结果记分，因此，检查者经很少的培训即可取得一致或可重复。

(5)能进行统计学处理。

一种疾病指数的最简单方式是在"有"与"没有"之间作比较。指数越简单，准确性越差，越复杂，检查者的可靠性与一致性越难达到。指数通常可分为"可逆性指数"与"累积性指数"两种。以菌斑指数为例，初次检查时，病人牙面上菌斑严重，记分很高，但在菌斑去除之后，记分可降至"零"这是一种可逆状态。同样的，牙龈炎病人初次检查可能记分高，经适当治疗与个人家庭保健后可转为正常，记分接近"零"状态；而有些累积性指数，如 DMF 指数，呈现累积性加重。不可逆转，又可称为不可逆指数，如龋洞不可逆转为正常无龋状态。

一、龋病常用指数

记录龋病患病状况常用的指数有龋失补指数、患病率、龋病发病率与根龋指数，分述如下：

(一) 恒牙龋失补指数

恒牙龋失补指数(DMF index)是检查龋病时最常用的指数，该指数是由 Klein 等于 1938 年研究龋病分布时提出的，其主要依据是牙体硬组织已经形成的病变不可能再恢复为正常状态，将永远留下某种程度的历史记录。

龋失补数用龋(decayed)、失(missing)、补(filled)牙数(DMFT)或龋失补牙面数(DMFS)表示。"龋"即已龋坏尚未充填的牙；"失"指因龋丧失的牙；"补"为因龋已做充填的牙。作为个别病人统计，DMF 指数是指龋、失、补牙数或牙面数之和，而在某人群中的 DMF 指数为这个人群的平均 DMF 牙数或牙面数，通常可称之为龋(牙)均($\bar{x}$DMFT)或龋面均($\bar{x}$DMFS)。

成年人因牙周病而失牙的几率较高，因而统计成年人龋失补牙数时有可能将因牙周病丧失的牙也计算在内。因此，按照世界卫生组织的记录方法，检查 45 岁以上者，不再区分是龋病还是牙周病导致的失牙，其失牙数按口腔内实际丧失牙数计。

(二) 乳牙龋、失、补指数

乳牙龋、失、补指数(dmft index)指乳牙的龋(d)、失(m)、补(f)牙数(dmft)或龋失补牙面数(dmfs)，龋补定义与恒牙龋相同，计算因龋丧失的牙数须与生理性脱落的乳牙区分，不应以患儿或家长的回忆为依据。世界卫生组织计算失牙的标准是：9 岁以下的儿童，丧失了不该脱落的乳牙，如乳磨牙或乳尖牙，即为龋失。或用龋拔补牙数(deft)或龋拔补牙面数(defs)为乳牙龋指数。"拔"指因重度龋坏，临床无法治疗已拔除的乳牙。也可用龋补牙数(dft)或龋补牙面数(dfs)说

明人群中乳牙的患龋情况(表2-5)。

表2-5　龋失补牙数和牙面数使用方法

患龋情况	DMFT/dmft	DMFS/dmfs
一颗近中殆面患龋的牙	D(d)=1	D(d)=2
一个牙面有充填体另一牙面有原发龋的牙	D(d)=1	D(d)=1 F(f)=1
一个牙面上既有原发龋又有充填体的牙	D(d)=1	D(d)=1
可疑龋	不记分	不记分
一颗龋失牙	M(m)=1	后牙龋失 M(m)=5 前牙龋失 M(m)=4

资料来源：杨是主编《口腔预防医学》(第二版)

(三) 龋均($\bar{x}$DMFT)和龋面均($\bar{x}$DMFS)

龋均指受检查人群中每人口腔中平均龋、失、补牙数。龋面均指受检查人群中每人口腔中平均龋、失、补牙面数。龋均和龋面均的计算公式如下：

$$龋均=\frac{龋、失、补牙之和}{受检人数}$$

$$龋面均=\frac{龋、失、补牙面之和}{受检人数}$$

虽然龋均和龋面均都反映受检查人群龋病的严重程度，但两者反映人群龋病严重程度的敏感性是不同的。相比之下，$\bar{x}$DMFS较为敏感。一颗牙如有3个牙面患龋，用DMFT计分则为1，而用DMFS计分则是3，客观上放大了计分值。

(四) 患龋率

患龋率(prevalence rate)指在调查期间某一人群中患龋病的频率，人口基数以百人计算，故常以百分数表示。患龋率主要用于龋病的流行病学研究，如比较和描述龋病的分布，探讨龋病的病因和流行因素等。计算公式如下：

$$患龋率=\frac{患龋病人数}{受检人数}\times100\%$$

评价患龋状况时，必须参考龋病发病率，DMF指数等才能作出较全面的评价。

(五) 龋病发病率

龋病发病率(incidence rate)通常是指至少在一年时间内，某人群新发生龋病的频率。与患龋率不同的是仅指在这个特定时期内，新龋发生的频率。计算公式如下：

$$龋病发病率=\frac{发生新龋的人数}{受检人数}\times100\%$$

例：1985年检查某班15岁学生50人，其中患龋病者35人，龋失补牙数为：D=70，M=2，F=8，龋失补牙面数为：D=210，M=10，F=16；2年后再对这50名学生检查，发现其中10名学生有新的龋损，患新龋的牙数为15，牙面数为18，计算这班学生在1985年的龋均、龋面均、患龋率和2年后龋病发病率如下：

1985年：　　龋均=(70+2+8)/50=1.60

$$龋面均=(210+10+16)/50=4.72$$

$$患龋率=35/50\times100\%=70\%$$

1987年：

$$龋病发病率=10/50\times100\%=20\%$$

这一指标在口腔流行病学中应用最为广泛，例如估计龋病流行强度，描述龋病的分布特点，探讨疾病发生因素，评价预防措施效果，以及前瞻性研究等。

（六）龋面充填构成比

龋面充填构成比是指一组人群的龋、失、补牙面之和中已充填的龋面所占的比重，常用百分数表示。如果已充填牙面存在继发龋，此牙面仍算作龋面，不计为已充填的牙面。龋面充填构成比可用于反映地区口腔保健工作的水平，也可反映充填这些龋齿所需要的工作量。其计算公式为：

$$龋面充填构成比=\frac{受检人群已充填牙面数}{受检人群龋、失、补牙牙面数之和}\times100\%$$

（七）根龋指数

根龋常发生在中老年人牙颈部，多见于牙龈退缩后，发生在牙根面的龋和因牙根面龋而做的充填。平时所用的患龋率和龋均难以表达牙龈退缩与根面龋的关系。Katz 于80年代提出根龋指数（root caries index，RCI），将牙龈退缩引入其中，其计算方法如下：

$$根龋指数(RCI)=\frac{根龋面数}{牙龈退缩牙面数}\times100\%$$

根龋指数也就是根面患龋率，其中根面龋数包括患根龋的牙面数和因根龋而充填的牙面数。牙龈退缩数指牙龈退缩的牙面数。

例如：对一名老年人做口腔健康检查，发现该名老年人口腔中牙龈退缩的牙面有50个，其中患根龋的牙面5个，因根龋而充填的牙面5个。该名老年人的根龋指数是：

$$根龋指数(RCI)=\frac{5+5}{50}\times100\%$$

（八）无龋率

无龋率（caries-free rate）指全口牙列均无龋的人数占全部受检查人数的百分率。这里的无龋人数指根据明确的诊断标准，这些人口腔中没有龋，没有因龋而拔除以及没有因龋而充填的牙。无龋率主要用来表示一个地区人群中某些年龄组的口腔健康水平和预防措施的成果，如5～6岁儿童乳牙无龋率。计算公式如下：

$$无龋率=\frac{该年龄组全口无龋的人数}{受检年龄组人数}\times100\%$$

二、流行特征及其有关因素

（一）龋病的流行特征

1. 地区分布（distribution of caries according to place） 世界各国龋病患病率差别悬殊，为了衡量各国或各地居民患龋情况，世界卫生组织（World Health organization，WHO）规定龋病的患病水平以12岁儿童龋均作为衡量标准（表2-6）。

表2-6 WHO龋病流行程度的评价指标(12岁)

龋均(DMFT)	等级
0.0~1.1	很低
1.2~2.6	低
2.7~4.4	中
4.5~6.5	高
6.6以上	很高

根据世界卫生组织公布的资料说明,当前世界上龋病分布的特点已发生了很大变化,原来龋病患病率较高的工业化国家由于广泛实施各种预防措施,龋均及患龋率进一步下降,现在工业发达国家的龋均按WHO标准已普遍处于中等以下水平(表2-7)。工业发达国家的平均龋均已低于发展中国家。据1996年WHO公布的全球各国12岁儿童龋均情况看,目前龋均排在前十位的国家全部是发展中国家(表2-7)。但有些发展中国家在经济发展的同时,也比较重视口腔保健和健康教育,一些以前龋均较高的国家,现在正在逐步下降,如泰国1977年调查,12岁儿童龋均是2.7,1994年调查为1.6。

表2-7 工业发达国家与龋均排列前10位国家12岁儿童龋均

国家	调查年份	龋均	国家	调查年份	龋均
美国	1991	1.4	洪都拉斯	1987	6.4~8.3
英国	1996	1.4~1.5	秘鲁	1990	7.0
法国	1998	1.9	智利	1995	6.7
德国	1993—1994	2.6	马提尼克	1988	6.3
日本	1993	3.6	菲律宾	1992	6.1
意大利	1995	2.2	伯利兹	1989	6.0
西班牙	1998	1.2	多米尼加共和国	1986	6.0
加拿大	1994—1995	1.9	巴拉圭	1983	5.9
澳大利亚	1993	1.1	尼加拉瓜	1988	5.9
丹麦	1995	1.2	拉脱维亚	1998	5.7

资料来源:WHO,2000

由于我国幅员辽阔,地理环境和气候条件等存在着很大差异,所以不同地区患龋情况相差较大。根据1995年第二次全国口腔健康流行病学抽样调查结果,我国11个省市所调查的5、12、15、18、35~44、65~74岁6个年龄段的龋均分别是0.01、1.03、1.42、1.60、2.11和2.49(DF均数)。将12岁年龄龋均与WHO的标准对比,可见我国患龋情况仍处于很低水平。与1983年我国第一次口腔流行病学调查结果相比,患龋情况略有上升趋势,1983年12岁加权龋均为0.67,1995年12岁加权龋均为0.88。所调查的11省市中大部分省市患龋情况有下降趋势,如北京、上海、天津、山东、湖北、四川。部分省市患龋情况却有上升,如甘肃、云南、辽宁和广东(表2-8)。

表2-8 我国11省市12岁年龄儿童恒牙龋均(加权)

地区	龋均(1983)	龋均(1995)	地区	龋均(1983)	龋均(1995)
北京市	1.41	0.98	辽宁省	0.76	1.29
上海市	1.17	0.96	浙江省	1.22	1.46
天津市	1.41	1.02	湖北省	0.90	0.51
甘肃省	0.36	0.87	广东省	0.91	1.65
山东省	0.69	0.59	四川省	0.57	0.37
云南省	0.46	0.88	总计	0.67	0.88

资料来源:《第二次全国口腔健康流行病学抽样调查》(1995)

龋病在不同地区的分布与该地区的水氟含量和经济情况有一定的关系。水氟含量高的地区,患龋率较低。经济发展情况对龋病发病也有一定影响,在所调查的11个省市中经济发展较快些的广东省、辽宁省和浙江省等患龋程度有明显上升,而甘肃省、四川省仍处于很低水平,这反映出经济发展快慢对龋病发病可能有一定的影响。在经济发展更快的直辖市如北京市、上海市和天津市显示患龋情况有好转,这可能与这些城市的口腔健康教育水平、居民口腔卫生习惯的改变以及含氟牙膏的推广使用等有较多的联系。但是对于这种关系的确切程度与影响机制仍应作深入研究。

2. 时间分布(distribution of caries in term of time) 从时间上看,西方发达国家在经过60年代的一个龋病高峰以后,自70年代起患龋率逐渐下降,专家们把这种下降归功于这些国家口腔预防保健工作的成功,尤其是氟化物的大规模推广。含氟牙膏和饮水氟化的广泛应用对龋病下降起重要作用。相反,一些发展中国家近20年来的经济有了快速发展,人民生活水平逐渐提高,糖的消耗量增加,但在口腔预防保健措施方面并未随之跟上,因而龋病发病的上升趋势仍在继续。

在我国同样存在着这种情况,据1983年全国学生龋病、牙周病流行病学抽样调查统计结果显示,12岁年龄龋均(加权)最高的五个省市是北京、天津、广西、浙江和上海。12年以后第二次全国口腔健康流行病学抽样调查结果显示,北京、上海和天津的患龋情况已不再位居前列(表2-8)。

3. 人群分布(distribution of caries in term of persons)

(1)年龄 龋病患病随年龄而变化,在人的一生之中,乳牙、年轻恒牙和老年人牙龈退缩后的恒牙易感龋病。

学龄前儿童易患龋,乳牙萌出后不久即可患龋病,以后患病率逐渐增高,在3岁左右患龋率上升较快,至5~8岁乳牙患龋率达到高峰(图2-1),6岁左右恒牙开始萌出,乳牙逐渐脱落,患龋率逐渐下降。

但是,处于年轻期的恒牙尚未矿化完全,亦易患龋病,如第一恒磨牙,又称六龄齿,易患龋,所以12~15岁是恒牙龋病的易感时期,因此患龋率又开始上升,此时加强年轻恒牙的防龋措施十分重要。25岁以后由于牙釉质的再矿化,增强了牙对龋的抵抗力,使患龋情况趋向稳定。

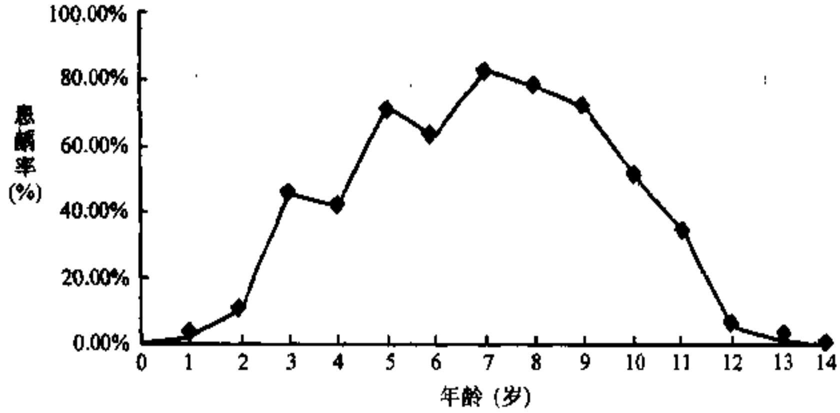


图2-1 上海市中、小学生乳牙患龋率(1995)

进入中老年时期后,由于牙龈退缩,牙根暴露,加之个人口腔卫生较差,根面上常有牙菌斑堆

积，容易引起根面龋。此时患龋率可能再次快速上升，所以50岁以后老年人的患龋情况比较严重，是继牙周病之后造成老年人失牙的又一个重要原因。

（2）性别　关于性别与龋病的关系，目前尚无明确的定论，大多数调查显示乳牙患龋率男性略高于女性，而恒牙患龋率女性略高于男性。1995年全国第二次口腔健康流行病学抽样调查结果显示，我国5岁儿童乳牙列患龋率女性与男性十分接近，男性儿童与女性儿童分别为76.42%和76.68%。而恒牙患龋率则女性明显高于男性。根据5、12、15、18、35～44岁5个年龄组的调查结果显示，每个年龄组女性患龋率均高于男性（表2-9）。主要由于女性在生理上发育早于男性，故女性的乳牙脱落和恒牙萌出均早于男性，即女性恒牙接触口腔环境的时间以及受到龋病侵蚀的可能均早于男性之故。

表2-9　我国11省市5～44岁年龄不同性别恒牙患龋率（%）

年龄	性别	D	M	F	DMF
5岁	男	0.54	0.00	0.00	0.54
	女	0.95	0.02	0.00	0.96
12岁	男	37.74	0.36	6.00	40.60
	女	47.37	0.47	8.22	51.02
15岁	男	42.86	1.30	10.61	47.74
	女	51.74	1.58	14.10	57.11
18岁	男	44.25	2.52	15.01	50.52
	女	52.06	3.72	20.02	60.11
35～44岁	男	40.93	24.07	16.31	56.45
	女	54.43	28.98	25.04	69.56

资料来源：《第二次全国口腔健康流行病学抽样调查》（1995）

（3）城、乡居民　在发展中国家，一般城市居民的患龋率高于农村（表2-10）。这主要可能因为城市居民的饮食习惯与生活方式与农村不同，糖摄入量较多，吃甜食的频率较农村居民为高，如果口腔卫生状况仍然较差，口腔预防保健措施不力，则患龋的可能性较大。但是在社会经济状况较好的地区，如中国的京、津、沪地区的城市儿童中，有些可能已发生变化，例如，他们可以从广泛开展的口腔健康活动中受益，口腔卫生习惯逐步建立，早晚刷牙已成为生活的一部分，局部用氟被广为推行，基本口腔保健得到保障，这些预防保健措施使得这些城市儿童的龋病状况得到了明显控制。另一方面，这些城市郊县地区的农村儿童，由于预防保健措施未能与经济发展同步，因而出现了农村儿童患龋率高于城市儿童的现象，如上海市，1995年的调查结果显示，5岁和12岁儿童的恒牙患龋率分别为0.14%和44.44%，而农村儿童则为0.42%和48.31%。

表2-10　我国11省市5～44岁年龄城乡恒牙患龋率

年龄（岁）	城市（%）	乡村（%）	年龄（岁）	城市（%）	乡村（%）
5	0.65	0.94	18	58.22	49.53
12	48.32	40.82	35～44	64.55	59.92
15	55.70	45.89			

资料来源：《第二次全国口腔健康流行病学抽样调查》（1995）

(4)民族　在一个国家内，不同民族之间患龋情况也不同，这是由于饮食习惯、人文、地理环境等不同所致。据1983年全国中、小学生龋病、牙周病抽样调查资料说明，我国少数民族中患龋率最高的是彝族（患龋率56.0%，龋均1.52），最低的是回族（患龋率18.2%，龋均0.3）。在同一省内，汉族与少数民族龋均对比，汉高于回、维、哈萨克族，而朝鲜、苗、彝族的龋均都高于汉族。美国黑人的龋均一般低于白人，据美国1985—1986年全国成人口腔健康调查资料说明，18～64岁的平均龋均，白人为10.32，黑人为6.84。

（二）影响龋病流行的因素

以上所述地区、年龄、性别、城乡以及民族等龋病流行特征，常受到多种因素的影响，人体氟摄入量与饮食习惯对龋病患病情况有密切关系。

1. 氟摄入量　人体氟的主要来源是饮水，患龋率一般与水氟浓度呈负相关。据我国1983年全国中、小学生龋病、牙周病抽样调查结果说明，无论在南方或北方，水氟浓度在0.6～0.8mg/L时，龋均及患龋率最低，氟牙症率在10%左右，无中度氟牙症发生，当水氟浓度高于0.8mg/L时，氟牙症率直线上升，低于此浓度时，龋均、患龋率上升。由此说明，我国水氟浓度在0.6～0.8mg/L较适宜。在氟污染地区，人体氟的来源不同于非氟污染区，除水源性氟污染型外，其他如燃煤引起的气源性氟污染型，虽然当地的饮水氟浓度低，但龋均和患龋率却不高，居民总氟摄入主要通过呼吸道及消化道，可超过最大安全限量的几倍至十几倍，重病区居民氟牙症患病率可达90%以上，我国有少数地区属于这种情况。

2. 饮食习惯　流行病学研究表明，糖的摄入量、摄入频率及糖加工的形式与龋病有密切关系。最典型的例子为日本、挪威和英国在第二次世界大战中及战前、战后的调查资料显示，糖的消耗量和患龋率的相互联系密切。战前日本，平均每人每年糖的消耗量为15kg。6～9岁儿童患龋率为90%，大战期间，每人每年糖的消耗量减少到1kg以下，患龋率下降50%～75%，1962年每人每年糖的消耗量增加到12～15kg，患龋率回升。Toverud研究挪威的患龋情况，6～12岁儿童每人每年糖的消耗量由战前15kg减少到10kg时，5年内7岁儿童患龋率从65%降低到35%。同时还发现，吃糖的频率和糖加工形式的不同，与患龋率有关，如加工成粘性的蜜饯食品等更易致龋。

3. 家族影响　龋病常在家族之中流行，同一家族成员之间会以相似的形式传播。父亲或母亲如果是龋病易感者，他们的子女常常也是龋病易感者。这种情况究竟源于遗传基因一致还是由于生活习惯相同目前尚无定论。但有许多专家从研究两代人口腔中致龋微生物相同的发现中推测，龋病在家族之中流行很可能与生活习惯导致龋微生物传播有关。母亲在喂养婴幼儿时，口腔中的致龋微生物被传播至她们的子女，致使她们的子女也具备了龋病易感性，但这种在母婴之间的传播关系在父子之间很少发现。

第四节　牙周病基本流行情况

牙周病是另一类严重影响人类口腔健康的主要疾病，包括牙周炎和牙龈炎。牙周病对人体健康的损害极大，是中老年人失牙的主要原因。它是由局部因素和全身因素共同作用的结果，口腔卫生不良、牙菌斑、牙石积聚是牙周病主要的外部因素，机体免疫缺陷、营养不良、内分泌功能失调等造成机体抵抗力下降，导致牙周病发生。

牙周病在人群中流行很普遍，据我国第二次口腔健康流行病学抽样调查结果显示，我国15岁少年牙石检出率为67.91%，牙石检出的平均区段数为2.06。35～44岁和65～74岁中老年的牙周炎患病率分别为14.82%和22.4%。

用于评价牙周病的指数较多，但由于牙周病常造成牙龈、牙槽骨、牙周膜等多方面破坏，临床表现较为复杂，目前尚没有一个指数能对所有这些破坏而造成的改变提供全面的定量评价。大多数牙周病的指数依据研究者的出发点不同，对牙周组织某一部分的改变作出评定。在众多的牙周指数中，一些指数由于客观性较差、操作复杂或已有更理想的指数替代等原因已很少使用，下面仅介绍几种常用的牙周病指数。

一、牙周健康指数

（一）简化口腔卫生指数

简化口腔卫生指数（oral hygiene index-simplified，OHI-S） 是Greene和Vermillion对他们在1960年提出的口腔卫生指数（oral hygiene index，OHI）加以简化，使之更易操作的基础上于1964年提出的。两者的区别在于OHI需检查全口28颗牙，评价12个牙面（每个区段选择覆盖软垢、菌斑与牙石最多的1个唇面，1个舌（腭）面），而OHI-S只检查6个牙面（16、11、26、31的唇（颊）面，36、46的舌面）。简化口腔卫生指数包括简化软垢指数（debris index-simplified，DI-S）和简化牙石指数（calculus index-simplified，CI-S）。简化口腔卫生指数可以用于个人，但主要用于人群口腔卫生状况评价。

1. 检查方法　检查软垢以视诊为主，根据软垢面积按标准记分，当视诊困难时，可用镰形探针自牙切缘1/3处向内颈部轻刮，再根据软垢的面积按标准记分。检查牙石时，将探针插入牙远中面龈沟内，然后沿龈沟向近中移动，根据牙颈部牙石的量记分。将每个牙面软垢或牙石记分相加，即为个人简化口腔卫生指数。将个人简化口腔卫生指数相加，除以受检人数，即为人群简化口腔卫生指数。

2. 记分标准（图2-2及图2-3）

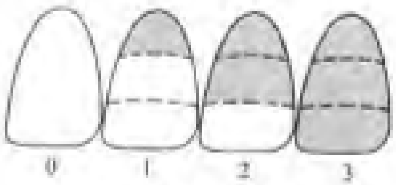


图2-2　软垢指数

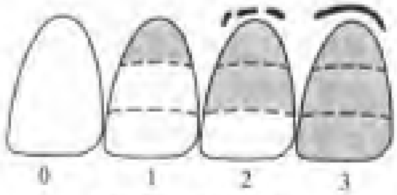


图2-3　牙石指数

DI-S：0＝牙面上无软垢
　　1＝软垢覆盖面积占牙面1/3以下
　　2＝软垢覆盖面积占牙面1/3与2/3之间
　　3＝软垢覆盖面积占牙面2/3以上

CI-S：0＝龈上、龈下无牙石
　　1＝龈上牙石覆盖面积占牙面1/3以下
　　2＝龈上牙石覆盖面积在牙面1/3与2/3之间，或牙颈部有散在龈下牙石

3＝龈上牙石覆盖面积占牙面2/3以上，或牙颈部有连续而厚的龈下牙石

（二）菌斑指数

菌斑指数（plaque index，PLI）由Silness和Löe在1964年提出，根据牙面菌斑的厚度记分而不根据菌斑覆盖面积记分。用于评价口腔卫生状况和衡量牙周病防治效果。

1. 检查方法　用视诊结合探针的方法检查，检查时用探针轻划牙面，根据菌斑的量和厚度记分。菌斑指数可检查全口牙面，也可检查选定的几颗牙。每颗牙检查4个牙面，即近中颊面、正中颊面、远中颊面以及舌面。每颗牙的记分为4个牙面记分之和除以4，个人记分为每颗牙记分之和除以受检牙数。

2. 记分标准（图2-4）

0＝龈缘区无菌斑

1＝龈缘区的牙面有薄的菌斑，但视诊不可见，若用探针尖的侧面可刮出菌斑

2＝在龈缘或邻面可见中等量菌斑

3＝龈沟内或龈缘区及邻面有大量软垢

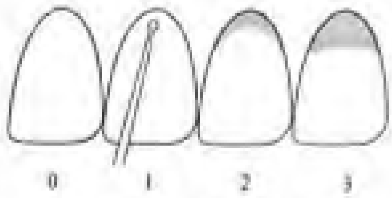


图2-4　菌斑指数

（三）Quigley-Hein菌斑指数的Turesky改良法

Quigley和Hein在1962年提出了0～5岁的菌斑指数记分标准，提出的依据是他们认为牙颈部的菌斑对牙周组织健康关系更为密切。1970年Turesky等对Quigley和Hein的这个菌斑指数作了修改，提出了更为客观的具体明确的记分标准。

1. 检查方法　检查除第三磨牙以外的所有牙的唇舌面，也可以按照1959年Ramfjord提出的方法，只检查指定的6颗牙，即16、21、24、36、41、44，称为Ramfjord指数牙。先用菌斑染色剂使菌斑染色，再根据牙面菌斑面积记分。

2. 记分标准（图2-5）

0＝牙面无菌斑

1＝牙颈部龈缘处有散在的点状菌斑

2＝牙颈部菌斑宽度不超过1mm

3＝牙颈部菌斑覆盖宽度超过1mm，但在牙面1/3以下

4＝菌斑覆盖面积占牙面1/3与2/3之间

5＝菌斑覆盖面积占牙面2/3以上

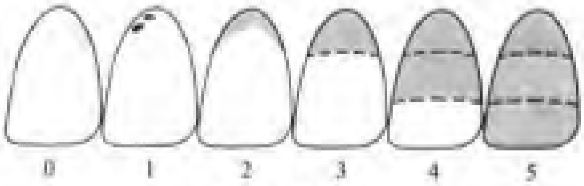


图2-5　QT改良法

（四）牙龈指数

牙龈指数（gingival index，GI）为Löe和Silness于1967年修订。该指数只观察牙龈情况，检查牙龈颜色和质的改变，以及出血倾向。

1. 检查方法

检查使用钝头牙周探针,结合视诊和探诊。检查全口或几颗选定的牙。须检查每颗牙周围的牙龈,将其周围牙龈分为近中唇(颊)乳头、正中唇(颊)缘、远中唇(颊)乳头和舌侧龈缘。每颗牙的记分为4个牙面记分的平均值,每人记分为全部受检牙记分的平均值。

2. 记分标准(图2-6)

0 = 牙龈健康

1 = 牙龈轻度炎症:牙龈的色有轻度改变并轻度水肿,探诊不出血

2 = 牙龈中等炎症:牙龈色红,水肿光亮,探诊出血

3 = 牙龈严重炎症:牙龈明显红肿或有溃疡,并有自动出血倾向

对于群体牙龈炎的流行程度,可按以下标准估计:

牙龈指数	牙龈炎流行程度
0	无流行
0.1～1.0	轻度流行
1.1～2.0	中度流行
2.1～3.0	重度流行

(五) 龈沟出血指数

牙龈炎时,一般都有红肿现象,但龈沟出血则是牙龈炎活动期的表现,因此 Mühleman 和 Son 认为根据龈沟出血情况对牙龈进行评价更能反应牙龈炎的活动状况。据此,1971年 Mühleman 和 Son 提出了龈沟出血指数(sulcus bleeding index, SBI)。

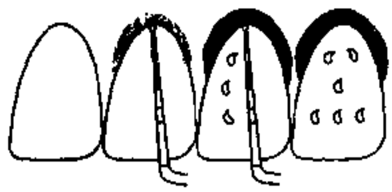


图2-6 牙龈指数

1. 检查方法 检查用视诊和探诊相结合的方法,所用探针为钝头牙周探针,检查时除观察牙龈颜色和形状外,还须用牙周探针轻探龈沟,观察出血情况。检查龈沟出血指数前,一般不能检查菌斑指数,因染色剂使用后,会影响龈沟出血情况的辨别。

2. 记分标准

0 = 龈缘和龈乳头外观健康,轻探龈沟后不出血

1 = 龈缘和龈乳头呈轻度炎症,轻探龈沟后不出血

2 = 牙龈呈轻度炎症,有颜色改变,无肿胀或水肿,探诊后点状出血

3 = 牙龈呈中度炎症,有颜色改变和轻度水肿,探诊后出血,血溢在龈沟内

4 = 牙龈呈重度炎症,不但有色的改变,并且有明显肿胀,探诊后出血,血溢出龈沟

5 = 牙龈有色的改变,明显肿胀,有时有溃疡,探诊后出血或自动出血

(六) 社区牙周指数

1987年 Ainamo 等在世界卫生组织出版的口腔健康调查基本方法第3版中采纳了他们早先发表的社区牙周治疗需要指数(CPITN),这个指数的特点是不仅反映牙周组织的健康状况,也反映牙周的治疗需要情况,且操作简便,因此被世界卫生组织采纳,推荐作为牙周病流行病学调查指数。1997年口腔健康调查基本方法第4版对社区牙周治疗需要指数作了修改,取名社区牙周指数(Community periodontal index, CPI)。这个指数操作简便,重复性好,适合于大规模的口腔流

行病学调查。

1. 检查方法　社区牙周指数需借助特殊器械在规定的牙位上检查。

(1)检查器械：使用世界卫生组织推荐的CPI牙周探针(图2-7)。探针尖端为一小球,直径为0.5mm,在距顶端3.5至5.5mm处为黑色涂没的区域,距顶端8.5和11.5mm处有两条环线。在牙周检查时CPI探针的作用是:①检查牙龈出血情况,顶端小球可避免探针头部过于尖锐而刺伤牙龈组织导致出血,而误诊为牙龈炎。②探测龈下牙石。③测牙龈沟或牙周袋的深度,探针在3.5mm和5.5mm处的刻度便于测定牙周袋深度。

(2)检查项目：CPI检查内容为牙龈出血、牙石和牙周袋深度。

(3)检查方法：以探诊为主,结合视诊。检查时将CPI探针轻缓地插入龈沟或牙周袋内,探针与牙长轴平行,紧贴牙根。沿龈沟从远中向近中移动,作上下短距离的颤动,以感觉龈下牙石。同时查看牙龈出血情况,并根据探针上的刻度观察牙周袋深度。CPI探针使用时所用的力不超过20g,过分用力会引起病人疼痛,有时还会刺破牙龈。

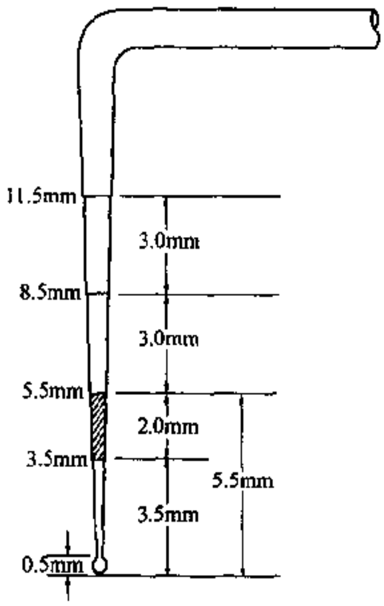


图2-7　CPI探针

(4)检查指数牙:将口腔分为6个区段,即:

17~14	13~23	24~27
47~44	43~33	34~37

检查每个区段的指数牙,20岁以上者需检查以下10颗指数牙的牙龈出血、牙石和牙周袋情况(下图):

17　16	11	26　27
47　46	31	36　37

20岁以下,15岁以上者,为避免第二磨牙萌出过程中产生的假性牙周袋,只检查6颗指数牙(下图):

16	11	26
46	31	36

15岁以下者,因相同原因,也只检查以上6颗指数牙,并且只检查牙龈出血和牙石情况,不检查牙周袋深度。

WHO规定,每个区段内必须有2颗或2颗以上功能牙,并且无拔牙指征,该区段才做检查。成年人的后牙区段,有时缺失一颗指数牙或有拔牙指征,则只检查另一颗指数牙。如果一个区段内的指数牙全部缺失或有拔牙指征时,则检查此区段内的所有其余牙,以最重情况记分。每颗指数牙的所有龈沟或牙周袋都须检查到。每个区段两颗功能牙检查结果,以最重情况记分。以6

个区段中最高的记分作为个人 CPI 分值。

2. 记分标准(图 2-8)

0 = 牙龈健康

1 = 牙龈炎,探诊后出血

2 = 牙石,探诊可发现牙石,但探针黑色部分全部露在龈袋外

3 = 早期牙周病,龈缘覆盖部分探针黑色部分,龈袋深度在 4 ~ 5mm

4 = 晚期牙周病,探针黑色部分被龈缘完全覆盖,牙周袋深度在 6mm 或以上

X = 除外区段(少于两颗功能牙存在)

9 = 无法检查(不记录)

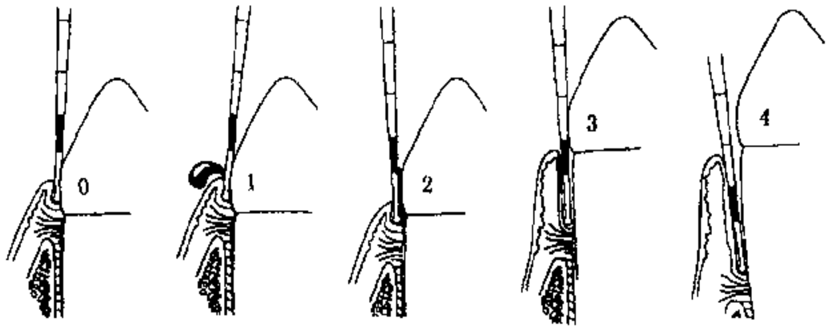


图 2-8 CPI 标准

例:①男性,成年人。用 CPI 标准检查其 10 颗指数牙的牙周组织后,结果记录为:

4	2	3
2	2	×

说明他的右上区段至少一颗牙有深牙周袋,需要复杂的牙周治疗。左上区段至少一颗牙有浅牙周袋,需要刮治。上下中区段和右下区段至少各有一颗牙有牙石,需要洁治。左下区段由于 2 颗功能牙已不存在,为除外区段。

②女性,12 岁。用 CPI 标准对其 6 颗指数牙检查后,结果记录为:

0	1	0
1	0	1

说明她的上颌左右侧及下中区段牙周健康,不需要治疗。下颌左右侧及上中区段患牙龈炎,需要口腔健康教育,一旦建立良好口腔卫生习惯后,牙龈可以恢复健康。

以上两例个人 CPI 记分,前者为"4",后者为"1"。

二、流行特征及其有关因素

不同国家和地区的牙周病患病情况有很大差别,世界卫生组织以 15 岁少年的牙石平均检出区段数,作为牙周状况的评价标准,以便于不同国家或地区之间进行人群牙周健康状况的比较(表 2-11)。

表2-11 WHO牙周状况评价标准(15岁)

牙石检出平均区段数	等级	牙石检出平均区段数	等级
0.0~1.5	很低	3.6~4.5	高
1.6~2.5	低	4.6~6.0	很高
2.6~3.5	中		

根据1995年第二次全国口腔健康流行病学抽样调查的结果显示，我国15岁少年组牙石平均检出区段数为2.06，根据世界卫生组织的标准，我国属于低度流行地区，但是，牙石检出率较高，15岁组为67.91%，因此，从牙周病患病的百分比来看，我国各地区中、小学生牙龈出血与牙石检出率还普遍较高，其中有些省市则更高，如北京、上海、广东、湖北、辽宁等(表2-12及表2-13)。

表2-12 全国城乡青少年牙周2项指征检出率(1995)

年龄(岁)	受检人数	牙龈出血		牙石	
		人数	率(%)	人数	率(%)
12	23452	8921	38.04	12202	52.03
15	23452	8191	34.94	15927	67.91
18	23452	7264	30.97	18431	78.59

资料来源：《第二次全国口腔健康流行病学抽样调查》(1995)

表2-13 5个省市15岁少年牙周2项指征检出率(1995)

省市	受检人数	牙龈出血		牙石	
		人数	率(%)	人数	率(%)
北京	2132	1086	50.94	1630	76.45
上海	2132	1123	52.67	1689	79.22
广东	2132	981	46.01	1418	66.51
湖北	2132	864	40.53	1819	85.32
辽宁	2132	935	43.86	1746	81.89

资料来源：《第二次全国口腔健康流行病学抽样调查》(1995)

资料说明，牙周病在我国人群中普遍存在，评价人群牙周病的流行状况，不仅要看平均牙石区段数，而且还要考虑其患病率。

(一) 牙周病的流行特征

1. 地区分布　某些牙龈炎或牙周炎几乎所有的国家70%以上的成人普遍会受到影响。过去对牙周病的理解认为发展中国家的患病率与严重程度均较高，而发达国家较低。然而80年代以来的流行病学资料显示，情况并非如此绝对。虽然一般说来牙龈炎在发展中国家更普遍，那只是因为口腔保健工作差，但是牙周炎的情况就不一样。WHO全球口腔资料库的资料表明严重牙周病的患病率在发展中国家与发达国家没什么不同，几乎所有的人口都在7%~15%的范围内。当然由于资料收集的方法不同，这种陈述必须谨慎。

牙周病在不同地区的患病情况不同,与地区之间的经济状况有一定的关系。发展中国家的牙龈炎、牙石等的患病程度高于发达国家(表2-14),农村居民的患病程度高于城市居民。

表2-14 几个国家12~19或15~19岁组牙周状况(WHO)

发展中国家			工业化国家		
国家	年	牙石平均区段数	国家	年	牙石平均区段数
泰国	1986	4.2	法国	1987	2.3
塞拉利昂	1989	3.5	德国	1987	3.0
印度尼西亚	1986	3.6	日本	1986—1987	1.8
约旦	1982	3.8	美国	1986	1.5

在我国,农村牙周病的流行情况比城市严重,根据第二次全国口腔健康流行病学抽样调查结果,除65~74岁组以外,12、15、18、35~44岁4个年龄组的牙石平均检出区段数农村均高于城市。这种情况与受检人群口腔卫生状况有关。这次流行病学调查显示,用软垢指数对12、15、35~44岁年龄组人群做检查,在这3个年龄组中软垢指数记分为5的百分率,城市分别为38.56%、29.35%和29.69%,农村分别是42.95%、32.97%和44.12%,由此可见,不论城市还是农村,所有年龄组软垢指数都较高,同时,农村均高于城市。

2. 时间分布 工业化国家的儿童、青少年在60年代初,牙龈炎的患病率也相当高,如Sheiham于1969年在英国调查756名11~17岁学生,牙龈炎患病率高达99.7%,Mchugh于1964年在苏格兰调查2905名13岁学生,牙龈炎患病率为99.4%,与发展中国家目前情况类似。70年代后,由于牙科公共卫生学的发展,人群中的牙病不但得到控制,且预防工作的开展逐年有所提高。首先是青、少年儿童的龋病、牙龈炎患病情况持续下降,然后扩大到成年人。据1985年美国成年人口腔健康抽样调查资料,检查18~19岁青少年2个象限牙的牙周组织,每颗牙检查2个部位(site),结果只有5.4%的部位患牙龈炎,23.7%的部位有牙石;检查3720名35~44岁的工作人员,只有5.7%的部位患牙龈炎,35.6%的部位有牙石,22.4%的部位有牙周附着丧失,由于美国对龋病、牙龈炎的预防工作已取得较大进展,目前美国牙医协会的主要精力已放在牙周病、口腔癌与艾滋病的防治研究工作上。

3. 年龄分布 牙周病患病率随年龄增长而增高。5~6岁就可能患牙龈炎,以后随年龄增长,部分牙龈炎逐渐发展成牙周炎,牙龈炎患病率逐渐下降,但牙周炎患病率逐渐上升。全国第二次口腔健康流行病学抽样调查对牙周病的调查采用CPI指数,依据牙龈出血、牙石、浅牙周袋和深牙周袋记分,从结果可以看出,牙龈出血百分率以12岁年龄最高,以后逐渐降低。牙石检出率从12岁开始逐渐上升,至35~44岁时为最高峰,65~74岁老年人因牙缺失,牙石检出率有所下降,所有被调查人群的牙石检出率均处于很高水平。牙周袋检出率也随年龄增加,老年人最高。年龄与牙周病患病程度的关系呈现以上相同的趋势(表2-15)。

4. 性别分布 牙周病与性别的关系不明确,各种研究的结果不同。但多数报告为男性重于女性。据1985年美国成人口腔健康调查资料说明,牙周附着丧失部位的百分率为男性高于女性;各部位牙周附着丧失2mm以上的发生率亦不同,近中面:男性27.90%,女性21.37%;颊面:男性21.52%,女性14.51%;牙周附着丧失的平均值为:男性2.04mm,女性1.80mm,近中面:男性1.71mm,女性1.50mm,颊面:男性1.72mm,女性1.37mm。

表2-15 全国12～74岁年龄组不同CPI最高记分的百分率(%)

年龄	0	1	2	3	4
12	31.01	16.30	52.03	—	—
15	21.58	10.41	67.72	0.22	0.00
18	14.82	6.50	77.98	0.64	0.03
35～44	2.85	1.69	81.89	11.15	2.06
65～74	0.63	1.42	61.06	17.86	4.26

资料来源:《第二次全国口腔健康流行病学抽样调查》(1995)

据史书俊报告,天津成年人牙周病患病率男性为92.1%,女性为94.0%,两性牙周病患病率无明显差异($P>0.05$),但从患病的严重程度看,女性明显重于男性,PDI均值大于"3"者(即患牙周炎者),男性为52.8%,女性为77.5%。在我国,牙周病最近的患病趋势显示,男性高于女性。这种情况可能与口腔卫生状况有关。

据全国第二次口腔健康流行病学抽样调查结果显示(表2-16及表2-17),在受检者中,6个区段均健康的人数百分比除65～74岁组外,均为女性高于男性,而各年龄组中牙石检出平均区段数和检出率男性均高于女性,男性分别为1.63、1.29和1.44,女性分别为1.60、1.19和1.21。另外,牙周病在性别之间的这种分布与吸烟也有关系,据统计,我国吸烟的人数男性远多与女性。

表2-16 全国12～74岁各年龄组不同性别牙周健康区段人数百分率比较(1995)

年龄	性别	受检人数	百分比%
12	男	11726	30.02
	女	11726	32.00
	合	23452	31.01
15	男	11726	19.87
	女	11726	23.30
	合	23452	21.58
18	男	11726	13.12
	女	11726	16.51
	合	23452	14.82
35～44	男	11726	1.94
	女	11726	3.76
	合	23452	2.85
65～74	男	11805	0.69
	女	11647	0.43
	合	23452	0.56

表2-17 全国12～74岁年龄组不同性别患牙石平均区段数(1995)

年龄(岁)	性别	牙石 $\bar{x}\pm s$	牙石 检出率%
12	男	1.43	1.82
	女	1.34	1.76
	合	1.38	1.79
15	男	2.18	2.04
	女	1.95	1.96
	合	2.06	2.01
18	男	2.76	2.09
	女	2.48	2.04
	合	2.62	2.07
35～44	男	4.17	1.89
	女	3.73	1.96
	合	3.95	1.94
65～74	男	2.84	2.14
	女	2.61	2.12
	合	2.72	2.14

5. 民族分布 不同民族牙周病的患病情况差异很大,这可能与民族之间的社会经济、环境文化、饮食卫生习惯等差异有关。据1983年全国中、小学生口腔健康调查资料,我国少数民族中牙龈炎患病率最低的是朝鲜族(城市20.0%,农村27.3%),最高的是彝族(城市94.7%,农村

96.9%)。

（二）影响牙周病流行的因素

除以上地区、时间、年龄、性别以及民族等因素外，牙周病的患病情况还受到其他因素如口腔卫生习惯、吸烟和营养的影响。

1. 口腔卫生　虽然全身健康状况会影响牙周病发病，但口腔卫生状况与牙周病有直接关系。口腔卫生好，也就是菌斑清除彻底，牙龈炎低，牙周状况就好；反之，口腔内菌斑很多，牙石堆积，牙龈炎则不能避免。如果这种情况持续存在，就会引起牙周炎。口腔卫生与龈炎和菌斑的关系见图2-9。可见连续数天不刷牙，菌斑和牙龈记分迅速上升，刷牙后菌斑和牙龈记分很快下降。

2. 吸烟　吸烟是牙周病的高危因素之一，吸烟者牙周病患病危险高于不吸烟者。烟瘾不大者，牙周病的危险性比不吸烟者高2倍，烟瘾大者其危险性高7倍，尤其是严重牙周炎。吸烟者牙菌斑、牙石堆积增多，牙槽骨吸收加快，牙龈炎症、牙周炎症加重。Sheiham调查了706名北爱尔兰人和2004名英格兰人，吸烟者平均牙周指数分别为4.33和3.98，不吸烟者分别为3.56和3.02，说明吸烟可促进牙周病发病。从加重牙周病的严重程度看，吸烟对牙槽骨丧失、牙松动和牙周袋加深有剂量反应作用，吸烟次数越多，时间越长，牙周病越严重。

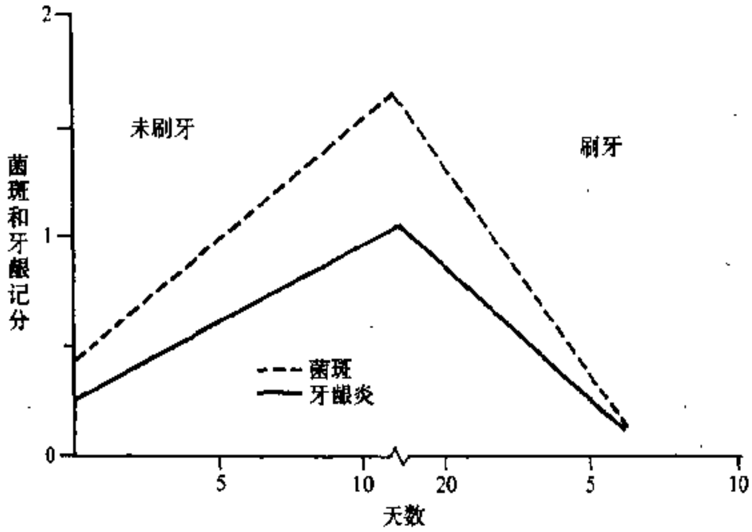


图2-9　刷牙与龈炎和菌斑的关系

在我国，吸烟方式主要有水烟、纸烟和旱烟3种方式。吸水烟时烟雾通过水的过滤，降低了热量和烟雾中有毒物质对牙龈组织的刺激作用；吸纸烟时由于纸烟末端有一段过滤头，也可有一定的过滤作用；但是没有一种是安全的。吸旱烟由于缺乏对烟雾和热量的过滤，烟草中的尼古丁等有毒物质直接刺激牙龈粘膜，对牙周病的危害更大。

有研究报道，当人们吸烟史在10年以下时，患牙周病的概率是不吸烟者1.3倍，当吸烟史为16～20年时，患牙周病的概率是不吸烟者8.0倍，这是由于牙周组织受到的破坏具有累积作用，吸烟史越长，牙周组织的患病情况越严重。

3. 营养　口腔卫生状况可以影响牙周组织健康，然而也有一些人虽然长期口腔卫生差，但其牙周组织却并没有明显破坏。相反，有些患者口腔卫生保持得相当好，非常注意自我口腔保

健,却患有严重的牙周病。这说明除了口腔卫生状况之外,还有其他影响牙周健康的因素,例如,营养状况是影响牙周组织对致病因素抵抗力的重要条件之一。

人体需要的营养包括碳水化合物、脂肪、蛋白质、纤维和矿物质,这些营养成分为牙周组织的代谢、修复和维持正常功能所必需。营养缺乏将造成牙周组织功能降低。蛋白质缺乏可使牙周结缔组织变性,牙槽骨疏松;还可影响抗体蛋白合成,免疫能力下降;维生素与牙周组织胶原合成有关,它们的缺乏会造成牙周组织创伤愈合困难。总之,营养是维持牙周组织健康的必要条件之一,营养不良可使牙周组织对口腔局部刺激因素的抵抗力降低,因而易患牙周病。

4. 系统性疾病　一些全身的系统性疾病也是牙周疾病的影响因素。系统性疾病常伴有组织缺损和某些功能下降,或机体免疫调节能力减退。使牙周组织或易于发生炎症,或伤口难于修复,最终产生牙周疾病。在系统性疾病中比较得到公认的影响牙周组织的疾病是糖尿病。有研究表明,糖尿病患者牙周组织内一些炎症细胞活跃,炎症介质增多,使牙周组织受到破坏;同时牙周组织的修复功能也有所减弱,易于产生牙周疾病。对于这类病人,如果能够控制糖尿病的发展,就可能显著减轻牙周病的症状。

第五节　其他常见口腔疾病的流行概况

一、口　腔　癌

口腔癌(oral cancer)狭义指口腔鳞癌。它是发生于舌、口底、腭、牙龈、颊和牙槽粘膜的一种癌症,是世界上10种最常见的癌症之一。广义地考虑,唇癌、口咽癌也可包括在口腔癌之中,《WHO国际疾病分类在牙医学与口腔医学中的应用(ICD-DA)》第3版(1995)第二章列出具体的分类。在我国以舌癌、颊粘膜癌、牙龈癌、腭癌最为常见。尤其是舌癌,近年有直线上升的趋势,占口腔癌的41.8%。其次是颊癌,占口腔癌的30.2%。牙龈癌近年有下降的趋势,占口腔癌的22.5%。其他如腭癌和口底癌也占一定的比例。口腔癌的发生多因不良行为和不良习惯还有环境因素与生物因素所致。

(一) 指数

衡量口腔癌的患病情况多用患病率和发病率。一般用十万分之几来表示,如上海市1984—1986年肿瘤发病率的调查,舌癌在男性为0.5～0.6/10万,女性为0.4～0.5/10万。

(二) 流行特征

1. 地区分布　口腔癌在全世界都有发现,不同地区发病率不同,以东南亚地区发病率最高,如孟加拉、缅甸、柬埔寨、印度、马来西亚、尼泊尔、巴基斯坦、新加坡、斯里兰卡、泰国和越南,这是因为当地居民有咀嚼烟草和槟榔的习惯。在我国,口腔恶性肿瘤占全身恶性肿瘤的8.2%。台湾、海南等地也有嚼槟榔的习惯。

2. 时间分布　不同国家和地区的口腔癌发病随时间而变化。印度孟买1951—1961年口腔癌的死亡率呈上升趋势,而斯里兰卡1941—1961年的口腔癌死亡率呈下降趋势。在美国1980年口腔癌新发生数比1971年上升了近2倍。

3. 年龄分布　口腔癌可发生于所有人群,成年人好发。国内发病率的高峰为40～60岁,而

西方国家的发病高峰在60岁以上，但近年来，不管是我国还是西方国家，患病年龄都有偏老的趋势，主要原因可能与人群的平均寿命延长有关。口腔癌的发病率随年龄的增长而升高，如江苏扬州1981—1982年进行了一次口腔恶性肿瘤的普查，年龄从0～70岁以上，共80028人。其中30岁组恶性肿瘤的患病率为0.038%，60岁组上升至0.34%，增加近10倍。

4. 性别分布　男女都可发生口腔癌，但男性明显高于女性，比例接近2:1。近年来这种比例在逐渐下降，女性的发病率在上升，上海张陈平等对1751例口腔粘膜鳞癌的分析表明，女性患者的增长速度远远高于男性，这种现象可能与女性吸烟和饮酒习惯上升有关，也可能与女性参加从前男性从事的职业有关。

5. 种族差异　口腔癌在不同种族发病率不同。在新加坡，印度族人口腔癌发病率高于华人和马来西亚人，这可能与咀嚼烟草的习惯有关。

二、牙颌异常

牙颌异常（dentofacial anomalies）指儿童在生长发育过程中，由于各种因素的影响，如不良习惯、疾病、替牙紊乱、发育异常、遗传等，导致牙列不齐、合关系紊乱等。

（一）指数

由于牙颌异常种类很多，临床上使用的分类标准也较多，缺乏统一性，这些标准多适用于临床诊断，不适宜用作流行病学调查。1997年WHO根据牙颌异常的不同类型，推荐采用牙美观指数，一般用于12岁以后的年龄组作为流行病学调查的记分标准，介绍如下：

1. 前牙和前磨牙缺失　这一标准包括前牙和前磨牙缺失。检查上下颌牙弓切牙、尖牙和前磨牙的缺失情况，记录缺失牙数。了解所有前牙缺失原因是否因美观原因而拔牙，如果缺牙后间隙已关闭，或该牙位恒牙未萌出乳牙仍滞留，或缺失的切牙、尖牙和前磨牙已被固定修复替代，则不能作为缺失牙记录。

2. 切牙段拥挤　两侧尖牙之间的间隙不足以容纳4颗切牙正常排列，切牙扭转或错位于牙弓之外。按以下标准记分：

0＝不拥挤
1＝一段拥挤
2＝两段拥挤

对于4颗切牙排列整齐而有1颗或2颗尖牙错位的情况，则不作为切牙拥挤记录。若有疑问，以低标准记分。

3. 切牙段出现间隙　上下牙弓左右尖牙之间的间隙超过容纳4颗正常切牙的需要，则出现间隙。如果一颗或多颗切牙的邻面没有牙间接触，此段记录为切牙有间隙。对于乳牙刚脱落恒牙即将萌出而出现的间隙，不记录为切牙间隙。切牙段出现间隙按以下标准记分：

0＝无间隙
1＝一段有间隙
2＝两段有间隙

若有疑问，以低标准记分。

4. 中切牙间隙过宽　指两颗上颌恒中切牙之间，在正常位接触点出现数毫米的间隙。可按

两中切牙近中面之间最短的距离(mm)记录。

5. 上下颌前牙排列最不规则　指前牙扭转、错位排列于正常牙弓之外。用CPI探针测量最大排列相邻牙之间不规则部位的距离。测量时探针与𬌗面平行,与正常牙弓线垂直,探针的顶端置于最舌向突出或扭转的牙的唇面,根据CPI探针的刻度,可以估算出牙不规则的毫米数,以最短(mm)距离记分。排列不规则可以有前牙拥挤或者不拥挤,如果4颗切牙正常排列的间隙足够且仍有牙扭转或错位,按前牙排列最不规则记分,不按切牙拥挤记分。如果存在侧切牙远中面排列不规则也应记录(图2-10)。

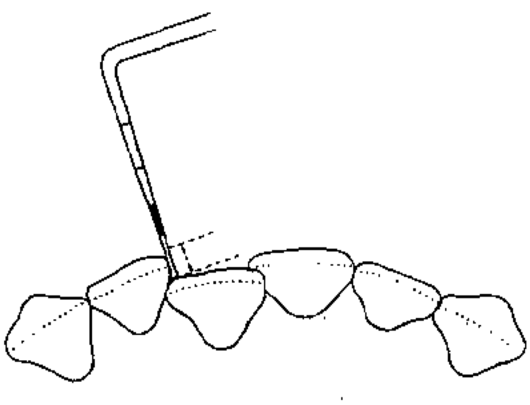
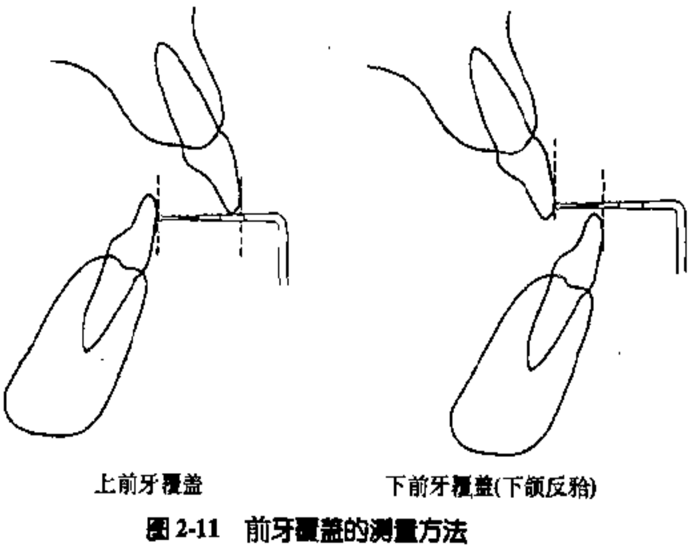


图2-10　前牙排列不规则的测量方法

6. 上前牙覆盖　指在正中颌位测量切牙间的水平距离。测量时,CPI探针与𬌗平面平行。测量上前牙覆盖时,测量最突出的上切牙唇-切边缘至相应下切牙唇面之间的距离;测量下前牙覆盖时,测量最突出下切牙的唇-切边缘至相应上切牙唇面之间的距离,以最接近的毫米数作为最大前牙覆盖的记分。如果所有的上颌切牙缺失或反𬌗,则不作为上前牙覆盖记录。对刃𬌗记录为0。任何下前牙向前或向唇侧突出于上前牙,即为反𬌗,记录为下前牙覆盖。应以最接近的毫米数记录最大的下前牙覆盖(下颌前突),或反𬌗。下切牙扭转造成的一部分切缘在唇侧(反𬌗)、而另一部分在舌侧的情况不作为下前牙覆盖记录(图2-11)。



上前牙覆盖　　下前牙覆盖(下颌反𬌗)

图2-11　前牙覆盖的测量方法

7. 前牙开𬌗　指相对应的任何前牙之间出现无垂直性覆盖,可用CPI探针按下图表示的方法,测量开𬌗的程度,以最接近的毫米数记录对应的上下切牙切缘之间最大的距离(mm)(图2-12)。

8. 磨牙前后错位关系　通常依据上下颌第一恒磨牙的关系进行测量。如果由于一颗或两颗第一恒磨牙缺失、未完全萌出或因为广泛龋坏或充填物不能依据磨牙前后关系测量,则可测量

恒尖牙和前磨牙的关系。根据咬合时左右两侧出现的偏差情况，仅以正常磨牙关系的最大偏差记分（图2-13）。记分标准如下：

0＝正常

1＝半个牙尖，下颌第一恒磨牙与正常𬌗关系相比，向近中或远中错位半个牙尖

2＝一个牙尖，下颌第一恒磨牙与正常𬌗关系相比，向近中或远中错位一个牙尖

（二）流行特征

牙颌异常的记分标准是WHO在1997年才发布的，以往各国都以错𬌗畸形这个名称报告不同的调查情况。

1. 地区分布　由于对牙颌异常的诊断标准不同，所以各国和各地区的调查结果难以比较，患病率从28%到90%不等。

2. 年龄分布　到牙全部萌出时止，错𬌗畸形的患病率随

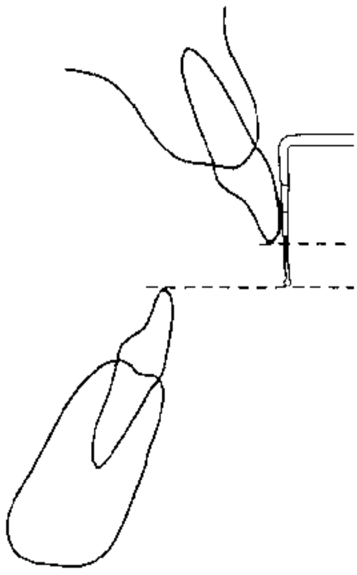


图2-12　前牙开𬌗的测量方法

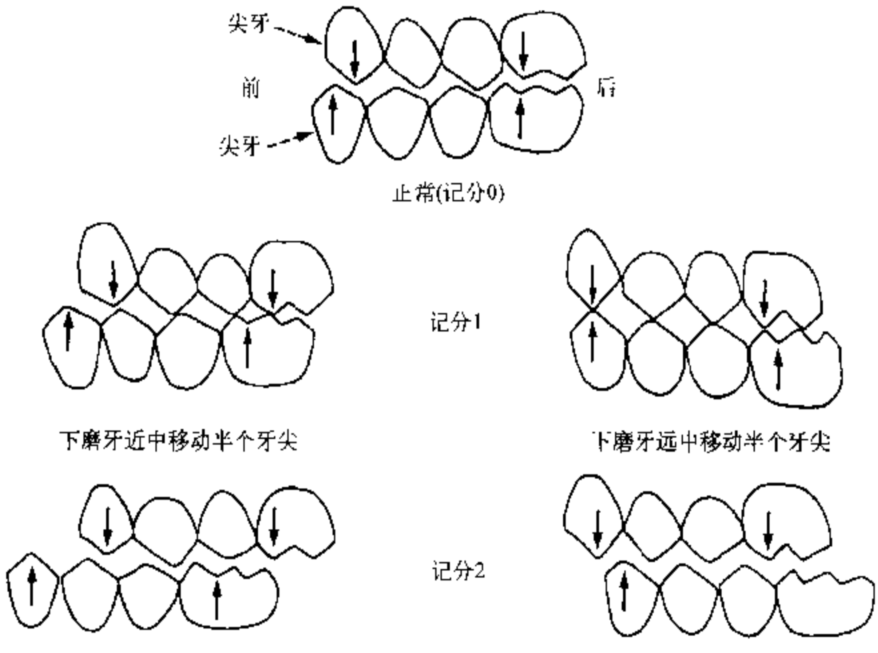


图2-13　磨牙前后错位关系测量方法

年龄而升高，乳牙期除前牙反𬌗时有发生外，患病率低，进入替牙期后，由于乳牙早失或滞留，出现恒牙早萌或替牙障碍、产生多种错𬌗，使患病率上升，导致恒牙期错𬌗畸形的患病率更高，主要原因是由于龋病替牙时间紊乱，生长发育异常，再加上口腔不良习惯等使错𬌗畸形患病率进一步升高。

3. 性别分布　错𬌗畸形在男女性别之间无显著差异，男女均可患病。

三、氟 牙 症

氟牙症(dental fluorosis)是牙在发育期间,长期接受过量的氟,使成釉细胞受到损害,造成牙釉质的发育不全。氟牙症又称斑釉牙(mottled enamel)。首先是在我国三国时代(公元223—262)嵇康《养生论》中的"齿居晋而黄的描述",其后是1901年美国的Eager在意大利的那不勒斯移民团中发现的当时称为"局部性釉质缺损"到20世纪初由美国学者McKay等人把斑釉牙描述为"科罗拉多棕色条纹",从此开始了系列研究。1916年他与Black将它定名为斑釉牙。1931年Churchill揭示了这种疾病与氟的关系。1934年Dean提出了估计斑釉牙严重程度的指数,分为正常、可疑、很轻度、轻度、中度、较重度与重度7类。1935年Dean等人提出将此分类法作为社区斑釉牙指数用作流行病学调查。1942年Dean修改了指数,减少了分类数,发展成为社区氟牙症指数记分系统,从0到4,至今仍为WHO所采用。

(一) 指数

氟牙症的评价采用Dean分类法(见彩图2-14 A-F),根据牙釉质颜色、光泽和缺损的面积来确定损害的程度。从每个人的牙列中找到受损害最重的两颗牙记分,如两牙受损程度不同,则根据较轻的一颗牙记分(表2-18)。

表2-18 Dean氟牙症分类系统标准

分类(加权)	标准
正常(0)	釉质表面光滑,有光泽,通常呈浅乳白色
可疑(0.5)	釉质半透明度有轻度改变,可从少数白纹斑到偶见白色斑点。临床不能诊断为很轻型,而又不完全正常的情况
很轻度(1)	小的似纸一样白色的不透明区不规则地分布在牙齿上,但不超过唇面的25%
轻度(2)	牙釉质的白色不透明区更广泛,但不超过牙面的50%
中度(3)	牙齿的釉质表面有明显磨损,棕染,常很难看
重度(4)	釉质表面严重受累,发育不全明显,以至可能影响牙齿的整体外形。有几颗缺损或磨损区,棕染广泛。牙齿常有侵蚀现象

资料来源:Dean,1942

在此对Dean氟牙症的分类做以下说明:

正常(图2-14A):釉质呈浅乳白色,半透明,表面平滑有光泽。在发育期因营养障碍或患病引起的釉质发育不全不能诊断为氟斑牙。

可疑(图2-14B):可疑类型是牙釉质从正常到很轻型的过渡型,既不属于正常又不能划分为很轻型。釉质上的白色程度浅,有时呈云雾状。

很轻(图2-14C):釉质上的白色程度较明显,呈纸白区。经常在双尖牙或第2磨牙牙尖顶端有1~2mm的白色不透明区,包括尖牙尖端经常出现的小的点状白色区。

轻度(图2-14D):牙釉质上白色不透明区范围更加扩大,但覆盖面积不超过牙面的50%。

中度(图2-14E):釉质表面大部分受累而变色,常有细小的坑凹状缺损,多见于唇颊面。如发生在后牙,牙面常出现磨损,颜色改变更明显,呈黄褐色或棕色,影响美观。但此型的划分并不是根据颜色的改变。

重度(图 2-14F)：釉质表面全部受损，坑凹状缺损明显，牙冠失去正常外形且脆性增加，可因咀嚼或外力而致牙折，染色深，对美观和功能都有严重影响。



图 2-14 氟牙症图

根据以上氟牙症的分类记分系统，可以换算出社区氟牙症指数（community dental fluorosis index，Fci），计算公式如下：

$$Fci=\frac{(n\times W)}{N}$$

N 为总人数，n 为每一种人数，W 为每一种加权。

$$氟牙症指数\ Fci=\frac{(0.5\times 可疑人数)+(1\times 很轻人数)+(4\times 重度人数)}{受检人数}\times 100\%$$

例如：为了解某地氟牙症流行情况，检查 110 名当地居民，结果如下：

氟牙症加权记分	人数	加权总和	氟牙症加权记分	人数	加权总和
0	50	0.0	3	5	15.0
0.5	25	12.5	4	5	20.0
1	15	15.0			
2	10	20.0	合计	110	82.5

$$氟牙症指数\ Fci=\frac{82.5}{110}=0.75$$

1942 年 Dean 等发表了饮水氟浓度与氟牙症率和氟牙症指数之间关系的调查结果，是一项经典研究，其主要结果摘录于表 2-19 内。

表 2-19 水氟与氟牙症(白种儿童)

地区	检查人数	氟牙症率%	氟牙症指数	饮水氟浓度(mg/L)	氟牙症分类(%)						年龄(岁)
					正常	很疑	很轻	轻度	中度	重度	
Michigan City, Ind	236	0.0	0.01	0.1	97.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	12～14
Lima, Ohio	454	2.2	0.09	0.3	84.1	13.7	2.2	0.0	0.0	0.0	12～14
Elgin, ILL	403	4.2	0.22	0.5	60.5	35.3	3.5	0.7	0.0	0.0	12～14
Kewanee, ILL	123	12.2	0.31	0.9	52.8	35.0	10.6	1.6	0.0	0.0	12～14
Joliet, ILL	447	25.3	0.46	1.3	40.5	34.2	22.2	3.1	0.0	0.0	12～14
Colorado Prings, Colo	404	73.8	1.3	2.6	6.4	19.8	42.1	21.3	8.9	1.5	12～14
Lubbock, Tex	189	97.8	2.7	4.4	1.1	1.1	12.2	21.7	46.0	17.9	9～12
Bauxite, Ark	26	100.0	3.4	14.1	0.0	0.0	3.9	3.9	38.5	53.8	14～19

资料来源：Dean 等(1942)

氟牙症指数表示一个地区人群氟牙症的流行状况的严重程度，根据社区氟牙症指数的范围，1946 年 Dean 把社区氟牙症指数记分作为有公共卫生意义的指征，并把氟牙症在一个地区的流行情况分为 6 类(表 2-20)。

表 2-20 Dean 规定的社区氟牙症指数的公共卫生意义(1946)

公共卫生含义	氟牙症指数范围	公共卫生含义	氟牙症指数范围
阴性	0～0.4	中度	1.0～2.0
边缘性	0.4～0.6	重度	2.0～3.0
轻度	0.6～1.0	极重度	3.0～4.0

社区氟牙症指数的公共卫生意义是，一个地区的氟牙症指数在 0～0.4 范围内，发生率 < 10%，属于正常范围。氟牙症指数在 0.4～0.6 之间为许可范围，很轻度 > 10%，< 35%。当指数

超过0.6时,很轻度>35%,<50%,中度<35%,即为氟牙症流行,需采取公共卫生措施,以降低氟牙症患病率。上例氟牙症指数为0.75,属轻度流行地区,应采取除氟措施。

1995年我国进行第二次全国口腔健康流行病学抽样调查,采取Dean分类法检查氟牙症。所调查的十一省市水氟浓度从0.1~5mg/L不等,12岁氟牙症指数为0.17,患病率是6.89%,15岁氟牙症指数为0.18,患病率是7.27%,均属于正常范围。

(二) 流行特征

1. 地区分布 氟牙症的流行具有明显的地区性,其发病与当地水、土壤、空气中的含氟量过多密切相关,氟含量过高,氟牙症则流行。氟牙症是地方性氟中毒的早期指征,饮用水是摄入氟的一个最大来源,一般认为饮水氟含量以0.8~1mg/L为适宜浓度,超过这个浓度将引起氟牙症的流行。有的地区饮水中氟含量明显高于正常浓度,如我国的西北、华北、东北等一些地区,水氟浓度普遍超过3mg/L。在我国一些高氟煤矿区,土壤和空气中的氟含量很高,这些地区即使水氟浓度很低,但由于燃高氟煤烘烤粮食造成气源性氟污染,居民从其他途径摄入过多的氟,也会产生氟牙症,甚至氟骨症。如三峡地区调查资料显示,调查区人口447万,氟牙症患病者150万人,典型重病区氟牙症患病率为90%,氟骨症为40%。又如1977年湖北恩施地区防疫站调查湖北沫抚区发现,饮水含氟量为0.12mg/L,由于当地居民用石煤烘烤玉米,石煤含氟量为717.3mg/kg,玉米含氟量为84.2mg/kg,居民食用这些玉米引起氟牙症。

2. 城乡分布 氟牙症在城乡居民中都可发生,但第二次全国口腔健康流行病学抽样调查结果显示,农村患病率高于城市,12岁组分别是城市5.21%、农村10.23%,15岁组城市4.81%、农村12.16%。城市与农村的差异,可能源于饮用水不同,城市居民以自来水为主,含氟量受到控制。农村居民饮用水较杂,如果饮用含氟量较高的深井水和河水,患病率就会上升。

3. 年龄分布 胎盘对氟有一定的屏障作用,过量的氟难以通过胎盘屏障,所以乳牙较少发生氟牙症,但氟量过高则会透过胎盘屏障,乳牙也可能会患病。慢性氟中毒主要损害恒牙,6岁以后恒牙逐渐萌出,氟牙症的患病率逐渐升高,至12岁左右恒牙全部萌出,造成不可逆转的危害,此后氟牙症患病率维持一个相对稳定的水平。中年以后因龋病或牙周病可能导致恒牙逐渐脱落,患病率才开始下降。

4. 性别分布 氟牙症在男女性别上未发现显著不同。

5. 牙位分布 Moller等的调查报告提出受氟牙症影响最严重的是前磨牙,Murray等调查显示受白垩釉质影响最大的是颊侧面,上颌牙所受影响为下颌的2倍,其中上中切牙受影响最大。

四、唇腭裂

在胚胎发育过程中,由于某种原因而使各胚突的正常发育及相互连接融合的过程受到影响,造成口腔颌面部发育畸形,产生唇腭裂(cleft lip and palate)。唇腭裂的致病原因有遗传因素(包括染色体异常和基因异常)和环境因素(包括物理因素、生物因素、母体代谢失调、感染、药物因素及化学物质等。

(一) 指标

唇腭裂包括唇裂、腭裂和唇裂合并腭裂3种类型。唇裂又分单侧唇裂和双侧唇裂。腭裂又分软腭裂、不完全性腭裂、单侧完全性腭裂和双侧完全性腭裂。它们的患病情况常用发生率或患

病率来评价。如1986年四川省调查了11万多人,发现唇腭裂216人,唇腭裂发生率为1.9‰。

（二）流行特征

1. 地区分布　唇腭裂可发生在不同的国家和地区,根据1986年中国出生缺陷检测协作组对我国29个省、市、自治区120多万人口的调查报告显示,我国的唇腭裂发生率较高,为1.8‰,其中唇裂合并腭裂者占61.4%,单纯唇裂占30.5%,腭裂占8.2%。青海、甘肃、贵州等省发生率最高,其中青海省为3.1‰,而湖南省发生率较低,为1.3‰。另有一份南北方8省市的调查资料(1986—1987)表明,在常见的30种先天缺陷出生时的患病率中有唇裂加腭裂的患病率为0.92‰。其中北方为0.97‰,南方为0.85‰,单纯唇或腭裂,也有些地区差异,这种地区间的差别虽有显著性,但其差异发生的原因尚不清楚。

2. 城乡分布　在我国,唇腭裂的发生在城乡之间有显著差别,城市唇腭裂的发生率为1.7‰,而农村的发生率为2.1‰。这种情况可能与农村近亲婚配,妇女文化教育程度低,缺乏孕期健康意识有关。据北京医科大学出生缺陷中心统计分析15万出生检测资料显示,唇腭裂缺陷率近亲婚配与非近亲婚配分别为6.7‰与1.7‰,相对危险度为3.9,即发生唇腭裂的几率高达4倍;不正当的人工流产和不科学的堕胎也可影响胎儿的发育;另外,营养缺乏也是唇腭裂发生率高的原因之一。

3. 性别分布　在唇腭裂中,男性婴儿发生率比女性婴儿高。据1986年我国对120多万围产儿的调查,男婴唇腭裂发生率为2.0‰,女婴发生率为1.6‰。

4. 种族分布　据美国疾病控制中心的检测资料显示:白人的唇腭裂缺陷率显著高于黑人。我国不同民族之间是否有差异尚未见正式报导。

五、口腔粘膜疾病

口腔粘膜疾病(oral mucosal diseases)指发生在口腔粘膜和口腔软组织的多种感染和非感染性疾病。可分为两大类,一类是原发于口腔粘膜的疾病,一类是全身性疾病在口腔的表征,主要表现为口腔粘膜损害。常见的疾病有溃疡、扁平苔藓、白斑、盘状红斑狼疮、口腔炎、舌炎等。口腔粘膜病多好发于颊、舌、唇、软腭等粘膜,也可与皮肤同时发病。口腔粘膜病的发病原因复杂,有许多疾病的原因至今未明,有些疾病是由感染引起,有些是变态反应性疾病,也有些与内分泌紊乱有关。口腔粘膜疾病近年来有上升的趋势。下面仅介绍白斑和扁平苔藓的流行病学情况。

（一）白斑

世界卫生组织在1979年制定了白斑(leukoplakia)的定义,白斑指发生在口腔粘膜上的白色损害,不能擦去,在临床和组织学上不能诊断为其他疾病。在流行病学调查时,评价白斑的指标主要用患病率。例如,1978年许国祺等对上海地区不同职业人员进行口腔粘膜健康情况调查,受检人数共18 769人,查出患白斑的病人1 502人,患病率为8%。我国白斑的患病率为10.47%,这是1980年全国口腔粘膜白斑和扁平苔藓协作组对全国134个点、134 492名人员的调查结果。

从白斑的流行病学分布来看,白斑好发的年龄为40岁以上中年人,并随年龄增加而增高。Pindborg(1970)对10 169名印度人的调查显示,白斑患病高峰为45岁以上;我国口腔粘膜白斑

和扁平苔藓协作组在1980年的调查结果则显示,好发年龄为50～59岁。白斑患者以男性居多,1981年Axell在瑞典调查了20 333人,男女比例为1.6∶1;1978年李辉菶等在武汉调查了15 280人,男女比例是27∶1。大量流行病学调查表明,白斑发生的部位多见于颊粘膜、上下唇等处。白斑是一种癌前病变,吸烟是引起白斑的主要危险因素,白斑有导致口腔癌的可能,据调查其癌变率为3%～6%,停止吸烟后白斑可以消除。

(二) 口腔扁平苔藓

扁平苔藓(lichen planus)是一种发生于皮肤和粘膜上的伴有慢性浅在性炎症的角化性病变。口腔的主要表现为粘膜上的白色线状、网状或环状条纹。在流行病学调查时,扁平苔藓的评价指标主要为患病率。例如,1972年Pindborg在印度调查了7 639名村民,口腔扁平苔藓患病率为1.5%。1980年我国口腔粘膜白斑和扁平苔藓协作组对134 492人进行调查,我国口腔粘膜扁平苔藓患病率为0.51%。

口腔扁平苔藓(oral lichen planus)的流行病学分布显示,关于口腔扁平苔藓好发年龄的报道相差较大,1974年Silverman报道发生年龄最小22岁,最大80岁;1972年Pindborg的调查显示,发病年龄最小是15岁,最大的超过65岁;1980年李辉菶报道最小年龄为12岁,最大年龄为68岁。但发病最多的年龄是中年人。口腔扁平苔藓女性比男性略为多发。1982年Hersle的调查显示,男女比例是1∶1.5;1983年Landstrom报道,男女比例为1∶2.3。发病原因尚不清楚。严重时亦有癌变的可能。

第六节 口腔健康状况调查与评价

口腔健康状况调查(oral health survey)是口腔流行病学中最常用的一种方法,就是在一个特定的时间内收集一个人群患口腔疾病的频率、流行强度、分布及流行规律的资料,是一种横断面调查。对了解某人群的口腔健康状况;掌握口腔疾病的流行特征;揭示影响口腔疾病发生的因素及发现口腔疾病的流行趋势,为进一步开展口腔健康流行病学研究和制订口腔保健工作规划提供科学的依据。

由于口腔健康状况调查是横断面调查,所以调查时间应尽可能短,如调查所用时间拖拉过长,会使所调查疾病及其有关因素发生变化,失去准确性。

一、调 查 目 的

口腔健康状况调查有很强的目的性,必须根据不同的目的确定不同的调查方法和选择不同的人群作为调查对象。一次调查最好不要涉及太多的问题,以免影响调查质量。口腔健康状况调查的目的有:

(1)查明口腔疾病在特定时间内的发生频率和分布特征及其流行规律。

(2)了解和分析影响口腔健康的有关因素。

(3)为探索病因,建立和验证病因假设提供依据。

(4)选择预防保健措施和评价预防保健措施的效果。

(5)估价治疗与人力需要。

二、调 查 项 目

调查项目即调查涉及口腔健康状况的主要内容,这应根据调查目的来确定。一般可将调查项目分为两类,一类是直接口腔健康状况信息,牙周病、口腔卫生状况等,这些项目将用于调查以后的统计分析。另一类是背景状况信息,如受检者姓名、性别、年龄、学校名、受检者编号等,这些项目的部分用于统计分析,另一部分用作信息管理,还有一类为问卷调查项目,如与口腔健康有关的知识、态度、行为习惯与生活方式。

选择调查项目必须慎重,应选择那些与调查目的有关的项目,保证把时间和精力集中于必要的调查。但也不能遗漏任何有关的项目,开展一次口腔流行病学调查常会花费大量人力物力财力,尤其开展大规模的口腔流行病学调查,常会涉及许多省市,动员很多人员参加,政府投入相当大的经费,这种调查常常难以在短期内重复,因此,一旦在设计时遗漏某些重要项目,将会失去很多有价值的信息,带来很难弥补的损失,因此在设计时须考虑周全。根据设计的不同调查内容,可将调查项目具体分为一般项目、健康状况项目和问卷调查项目。

(一) 一般项目

包括受检者的一般情况,如:姓名、性别、年龄、职业、民族、籍贯、文化程度、经济状况、宗教信仰、出生地区、居住年限等信息,这些项目常常反映疾病分布的差异,调查以后将这些项目与健康状况项目结合分析,有可能会发现某种口腔疾病的流行特征。一般项目常常列入口腔流行病学调查表的第一部分,可通过询问或从户口本上获得。

(二) 健康状况项目

包括各种口腔疾病,是口腔健康状况调查的主要内容,根据调查目的而定。最常用的调查项目如龋病、牙周病、牙列状况等,其他如氟牙症、釉质发育不全、口腔粘膜状况、颞颌关节状况等。我国第二次口腔健康流行病学抽样调查所确定的调查项目包括冠龋、根龋、牙周状况、口腔卫生、义齿和无牙情况等。

(三) 问卷调查项目

除上述(一)的一般情况外,主要包括口腔卫生知识、态度与信念、行为与实践等方面的具体内容,如:个人口腔卫生、刷牙与牙刷、牙膏选择、刷牙习惯、龋病与牙周病、预防意识与就医行为等。

三、调查表格设计

口腔健康状况调查项目确定后,应根据具体调查项目设计调查表。根据不同的目的确定的调查项目应设计不同的调查表。本章节主要以 WHO 设计的标准口腔健康评价表为例作简单介绍。根据 WHO 出版的口腔健康调查基本方法(第 4 版 1997)中列出的调查项目有一般情况、临床评价、口腔粘膜、釉质发育不全、氟牙症、社区牙周指数、附着丧失、牙列状况和治疗需要、戴义齿情况、需义齿情况、牙颌异常、口腔保健需要等项目(表 2-21)。下面就调查表中一些常用项目的填写作一说明。

表内设计的小方格是为计算机统计用的。每个方格只许填一位数字。

表 2-21 WHO 口腔健康评价表(1997)

国家＿＿＿＿＿＿

(1) □□□□ (4)　年 月 (5) □□□□ (8)　日 (9) □□ (10)　登录号 (11) □□□□ (14)　检查者 (15)□　初查/复查 (16)□

一般情况

姓名＿＿＿＿＿＿

出生日期　年 月 (17) □□□□ (20)

年　龄 (21) □□ (22)

性　别(男 = 1,女 = 2) □ (23)

民　族 □ (24)

职　业 □ (25)

地理位置 (26) □□(27)

住区类型 □ (28)

1 = 市区
2 = 郊区
3 = 农村

其他资料(具体说明并提供编号)

＿＿＿＿＿＿ □ (29)

＿＿＿＿＿＿ □ (30)

检查禁忌

原因＿＿＿＿＿＿ □ (31)

0 = 无
1 = 有

临床评价

口外检查

0 = 外观正常
1 = 溃疡、疱、糜烂、裂纹(头、颈、手背)
2 = 溃疡、疱、糜烂、裂纹(鼻、颊、颏)
3 = 溃疡、疱、糜烂、裂纹(唇周)
4 = 溃疡、疱、糜烂、裂纹(唇红缘)
5 = 走马疳
6 = 上下唇异常
7 = 淋巴结肿大 □(32)
8 = 其他面颌肿胀
9 = 不记录

颞颌关节评价

主观症状
0 = 无
1 = 有症状
9 = 不记录
□ (33)

客观症状
0 = 无
1 = 有
9 = 不记录

关节弹响 □ (34)

触诊压痛 □ (35)

下颌运动 □ (36)
受限(开口 <30mm)

续表

口腔粘膜

情况
0 = 正常
1 = 恶性肿瘤(口腔癌)　　(37) □ □ (40)
2 = 白斑
3 = 扁平苔藓　　(38) □ □ (41)
4 = 溃疡(阿复他、疱疹、创伤)
5 = 急性坏死性龈炎　　(39) □ □ (42)
6 = 念珠菌病
7 = 脓肿
8 = 其他疾病，如可能，具体说明________
9 = 不记录

损害部位
0 = 红唇缘
1 = 唇周围组织
2 = 唇
3 = 沟
4 = 颊粘膜
5 = 口底
6 = 舌
7 = 软硬腭
8 = 牙槽嵴/牙龈
9 = 不记录

牙釉质不透明/釉质发育不全
恒牙
0 = 正常
1 = 有明确界限性不透明
2 = 弥漫性不透明
3 = 牙釉质发育不全
4 = 其他缺损
5 = 边界明确而弥漫性不透明
6 = 边界明确及牙釉质发育不全
7 = 散在不透明及牙釉质发育不全
8 = 以上三种情况都存在
9 = 不记录

	14	13	12	11	21	22	23	24	
(54)	□	□	□	□	□	□	□	□	(56)
(57)	□							□	(59)
	46							36	

氟牙症

0 = 正常
1 = 可疑
2 = 极轻　　□(53)
3 = 轻度
4 = 中度
5 = 重度
8 = 除外
9 = 不记录

续表

社区牙周指数(CPI)

0 = 健康
1 = 牙龈出血
2 = 牙石
3* = 牙周袋为 4 ~ 5mm
　　可见探针黑带
4* = 牙周袋≥6mm
　　不能看见探针黑带
X = 排除区段
9 = 不记录

*15 岁以下不做记录

	17/16	11	26/27	
(54)				(56)
(57)				(59)
	47/46	31	36/37	

附着丧失*
0 = 0 ~ 3mm
1 = 4 ~ 5mm
　(CEJ 在黑带内)
2 = 6 ~ 8mm
　(CEJ 在黑带上限与 8.5mm 之间)
3 = 9 ~ 11mm
　(CEJ 位于 8.5 ~ 11.5mm 刻度之间)
4 = 附着丧失≥12mm
　(CEJ)在 11.5mm 的刻度以上)
X = 排除区段
9 = 不记录
*15 岁以下不做记录

	17/16	11	26/27	
(60)				(62)
(63)				(65)
	47/46	31	36/37	

牙列状况及治疗需要

55 54 53 52 51 61 62 63 64 65

	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	
冠 (66)																	(81)
根 (82)																	(97)
治疗(98)																	(113)

85 84 83 82 81 71 72 73 74 75

	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	
冠 (114)																	(129)
根 (130)																	(145)
治疗(146)																	(161)

乳牙 冠	恒牙 冠	恒牙 根	状况
A	0	0	无龋
B	1	1	有龋
C	2	2	已充填牙,有龋
D	3	3	已充填牙,无龋
E	4	-	因龋丧失
-	5	-	因其他原因丧失
F	6	-	封闭、涂料
G	7	-	桥基牙或冠、贴面/种植
-	8	8	未萌牙(冠)或未暴露的根
T	T		创伤(折断)
-	9	9	不记录

治疗
0 - 无需治疗
P - 预防、制龋保健
F - 需窝沟封闭
1 - 有 1 个牙面需充填
2 - 有 2 个或多个牙面需充填
3 - 需作冠修复
4 - 贴面或贴片
5 - 牙髓治疗及充填修复
6 - 需拔牙
7 - 需其他治疗,具体说明________
8 - 需其他治疗,具体说明________
9 - 不记录

登记号 □□□□

续表

修复状况

0 = 无修复体
1 = 桥体
2 = 一个以上桥体
3 = 局部义齿
4 = 桥体与局部义齿
5 = 全口活动总义齿
9 = 不记录

上颌下颌
(164)□□(165)

修复需要

0 = 无需修复
1 = 需要一个单位修复体
2 = 需要多个单位修复体
3 = 需要一个或多个单位联合修复体
4 = 需要总义齿修复(取代全口)
9 = 不记录

上颌下颌
(164)□□(165)

牙颌畸形

牙列(166)□□ (167)　切牙、尖牙和双尖牙丧失——上颌及下颌——填入牙数量

间隙 □ (168) 切牙段拥挤　□ (169) 切牙段有间隙　□ (170) 正中有间隙(mm)　□ (171) 最大上颌前牙排列不齐(mm)　□ (172) 最大下颌前牙排列不齐(mm)

0 = 不拥挤　　0 = 无间隙
1 = 1 段拥挤　　1 = 1 个段有间隙
2 = 2 段拥挤　　2 = 2 个段有间隙

辂

□ (173) 上前牙覆盖(mm)　□ (174) 下前牙覆盖(mm)　□ (175) 垂直前牙开辂(mm)　□ (176) 前后磨牙关系(mm)

0 = 正常
1 = 半个牙尖
2 = 整个牙尖

需要立即治疗与转诊

威胁生命状况 □ (177)
疼痛或感染 □ (178)
其他情况具体说明__________ □ (179)

0 = 无
1 = 存在
9 = 不记录

转诊

0 = 无
1 = 有
9 = 不记录

□ (180)

注释

方格(1)~(4)供WHO使用,(5)~(10)为调查日期(年、月、日),如1998年则在“(5)”格内填9,“(6)”格内填8,(11)~(14)为受检者识别编号,如准备调查1 000人,则第1人应在4格内填0001,方格(16)表示受检者为首次被检查,或为做标准一致性试验而做的第2次检查。

表格中氟牙症项目根据Dean指数记录,根据牙列中氟牙症患病最严重的2颗牙记分,如2颗牙患病程度不同,则记录患病较轻一颗牙的记分。

表格中牙周状况用群体牙周指数(CPI)记录于“(54)~(59)”方格内,每个方格记录指数牙中患病较严重的一颗牙的记分。

表格内牙列状况及治疗需要中牙位的标记,是按照国际牙科联盟所用的2位数字标记法。口腔分为4个象限,其次序按顺时针方向:右上-左上-左下-右下。每颗牙用两位阿拉伯数字表示,第1位数字表示所在象限。第2位数字表示牙位、读法应注意,如右上中切牙应读为“1”“1”(yiyi),而不读为“11”(shiyi)。乳恒牙的两位数标记法如下:

			1	(5)				上颌			2	(6)				
			55	54	53	52	51		61	62	63	64	65			
18	17	16	15	14	13	12	11		21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41		31	32	33	34	35	36	37	38
			85	84	83	82	81		71	72	73	74	75			
			4	(8)				下颌			3	(7)				

在牙列状况和治疗需要项目中,方格“(66)”至“(81)”和“(114)”至“(129)”应根据WHO标准,填入上下颌牙冠情况,方格“(82)”至“(97)”和“(130)”至“(145)”应填入牙根情况,方格“(98)”至“(113)”和“(146)”至“(161)”则填入各牙的治疗需要,具体填写符号与相应标准见调查表内各项说明。

四、指数和标准

根据调查目的确定使用的指数和调查标准。常用的龋病指数有DMFT、DMFS等,牙周健康状况用CPI指数,氟牙症用Dean指数。

调查标准的确定非常重要,标准不一致可导致所收集的资料缺乏可比性,因此在调查设计中首先要根据目的确定调查标准。

冠龋的诊断标准是:牙的窝沟或光滑面有底部发软的病损,釉质有潜在损害或沟壁软化者即诊断为龋。对于釉质上的白斑、着色的不平坦区、探针可插入的着色窝沟但底部不发软及中到重度氟牙症所造成的釉质上硬的凹陷,均不诊断为龋。

近来的研究表明,牙釉质菌斑下的白斑在显微镜下已表现为龋,但在牙釉质表面并未形成实质性的破坏(彩图2-15),这种早期龋如果不去除病因就会进一步发展成龋洞,成为不可逆龋。如果早期龋的病因减弱,并给予适当的再矿化措施,早期龋部位就会得到修复,牙釉质恢复正常。

根龋的诊断标准是:用CPI探针在牙根面探及软的或皮革样的损害即为根龋。

牙周病流行病学诊断标准,WHO推荐使用CPI指数,判断牙龈出血、牙石积聚和牙周袋深度。

氟牙症损害常表现为牙列中对称出现、分布于牙面的水平纹理斑块,WHO推荐的氟牙症诊

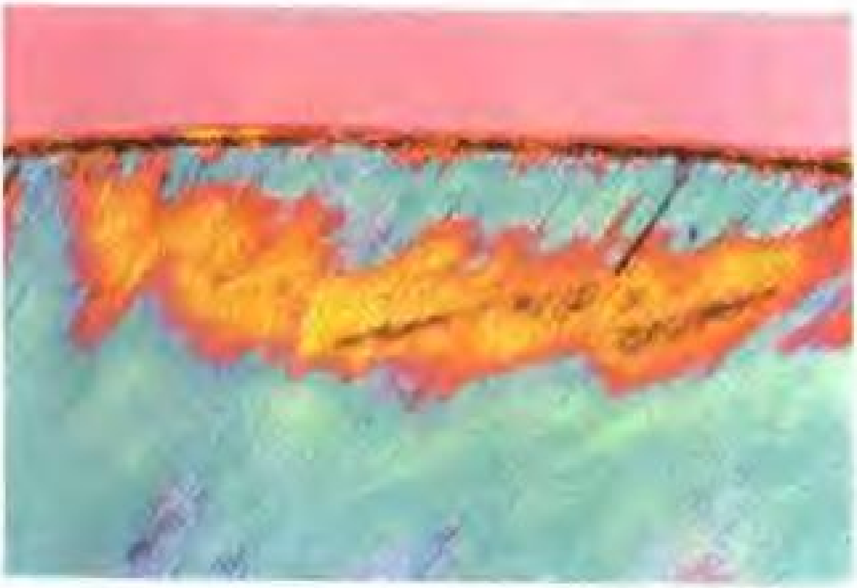


图 2-15 显微镜下早期龋表现

断标准为 Dean 指数，以釉质表面光泽度、颜色改变程度、缺损程度和侵犯面积作依据。

五、调查方法

（一）普查

普查(mass examination)是指在特定时间范围内，一般为 1~2 天或 1~2 周，对特定人群中的每一个成员进行的调查或检查，又称全面调查。普查可以有不同的目的，有的是为了早期发现并及时治疗一些疾病，如口腔癌与癌前病变的调查。有的是为了了解疾病的患病状况与分布，为制定具体防治计划提供依据，或作为社区人群试点的基线资料。普查的最大优点是能发现调查人群中的全部病例并给予及时治疗，或用作项目开发的依据。在检查时还能普及医学知识。但普查的应查率要求在 95%以上，漏查率太高会使结果正确性差。最大缺点是这种调查需要的工作量大，成本太高。所以只能在较小范围内使用。如计划在一所或几所学校或某个社区开展的口腔保健活动，在此之前可使用普查以准确获得疾病的基线资料。

（二）抽样调查

为查明某病或某些疾病在某个国家或某个地区的现患情况或流行强度，多用抽样调查(sampling survey)的方法。所谓抽样即从目标地区的总体人群中，按统计学随机抽样原则抽取部分人作为调查对象，这个程序称为抽样。被抽到的人群称为样本人群。抽样调查是用样本人群调查的结果，推断总体人群的现患情况。前提条件是抽取的数量足够大，调查的数据可靠，这种调查方法的优点为：省时间，省劳力和省经费，且所得资料同样具有代表性。抽样的方法有：

（1）单纯随机抽样（simple random sampling） 是最基本的抽样方法，也是其他抽样方法的基础。它是按一定方式以同等的概率抽样称单纯随机抽样。可以使用抽签的方式，也可以使用随机数字表来抽取样本。

（2）系统抽样(systematic sampling) 又称间隔抽样，机械抽样。将抽样对象按次序编号，先

随机抽取第一个调查对象，然后再按一定间隔随机抽样。如一个学校有 1 000 名学生，根据调查要求只需抽取 100 名学生作为调查对象，抽样比例为 10%。抽样可先对学生编号，可先在 1～10 号学生中随机抽取一个号，然后每隔 10 个编号抽取一个学生。

(3)分层抽样(stratified sampling)　先将总体按某种特征分成若干个“层”，即组别或类型等，再在每个层中用随机方式抽取调查对象，再将每个层所有抽取的调查对象合成一个样本，称分层抽样。常用的分层类别有年龄、性别、居住地、文化程度、经济条件等，将调查人群分成若干组。还可分成等比例(即按比例)和不等比例(即最优分配)两种分层随机抽样。

(4)整群抽样(cluster sampling)　就是以整群为抽样单位，从总体中随机抽取若干群为调查单位，然后对每个群内所有对象进行检查。如：欲知道 20 所小学 10 000 学生的龋患率，抽样比例定为 20%。由于学生太多，且分散在 20 所学校内，用单纯随机抽样的方法太麻烦，此时可随机抽取 4 所学校，再对抽到的学校学生全部进行调查，这样组织比较方便，适用于群间差异较小的调查单位。

(5)多级抽样(multistage sampling)　又称多阶段抽样。在进行大规模调查时，常把抽样过程分为几个阶段，每个阶段可采用单纯随机抽样，也可将以上各种方法结合起来使用。我国第二次口腔健康流行病学抽样调查采用这种方法，称为分层、不等比、多阶段和整群抽样法。

口腔流行病学调查方法很多，在使用时我们应根据不同情况加以选择，除了以上这些调查方法外，WHO 还推荐了两种调查方法：①试点调查(pilot survey)　又称预调查。为了在调查前初步了解被调查群体患病特点，制定调查计划，有时须先进行试点调查，WHO 推荐先对有代表性的 1～2 个年龄组少数人群进行调查，通常为 12 岁组，加另一个年龄组，以获得少量的参考资料，以便制定调查计划。②捷径调查(pathfinder survey)　捷径调查是 WHO 推荐的另一个调查方法。其目的是为了在较短时间内了解某群体口腔健康状况，并估计在该群体中开展口腔保健工作所需的人力、物力。由于这种方法只查有代表性的指数年龄组的人群(5、12、15、35～44、65～74 岁)，因此这种方法经济实用，节省时间和人力，故称为捷径调查。

六、样 本 含 量

样本含量大小会影响调查效果，含量小则抽样误差大，不易获得能说明问题的结果。含量太大则造成浪费。样本含量的确定随所采用的流行病学方法类型不同而不同，依据调查对象的变异情况、患病率大小、要求的精确度和把握度大小而定。一般来说，调查对象变异大、患病率低、调查者对调查要求的精确度和把握度大，所需的样本含量就大，反之则小。现况调查样本含量估计常用以下公式：

$$N=\frac{t^2PQ}{d^2}$$

$t=1.96$，为方便起见设 t 值为 2。d 为允许误差，N 为受检人数，P 为某病预期现患率，$Q=1-P$，当允许误差 $d=0.1P$ 时，则

$$N=\frac{(2)^2PQ}{(0.1P)^2}=\frac{4PQ}{0.01P^2}=400\times\frac{Q}{P}$$

$$N=\kappa\times Q/P$$

κ值是根据研究项目的允许误差大小而确定，当允许误差为10%（0.1P）时，$\kappa=400$，当允许误差为15%（0.15P）时，$\kappa=178$，当允许误差为20%（0.2P）时，$\kappa=100$。表2-22根据不同的允许误差和预期现患率计算出需要的样本含量。

表2-22 不同预期现患率和允许误差时的样本含量

预期现患率	允许误差			预期现患率	允许误差		
	0.1P	0.15P	0.2P		0.1P	0.15P	0.2P
0.05	7600	3382	190	0.25	1200	533	300
0.075	4933	2193	1328	0.30	930	415	233
0.10	3600	1602	900	0.35	743	330	186
0.15	2264	1009	566	0.40	600	267	150
0.20	1600	712	400				

资料来源：陆培廉主编《预防医学》

例：为了解某市12岁学生患龋情况，准备开展一次口腔健康调查，从既往资料中，已知该市12岁学生恒牙患龋率为52.1%，要求抽样误差为10%，需要调查的人数为：

公式：$N=\kappa\times Q/P$

令 $P=52.1\%=0.521$

$Q=1-P=0.479$

$\kappa=400$

代入公式：$N=400\times0.479/0.521=368$

需要调查370名学生。

七、误差及预防方法

影响口腔健康调查结果真实性的因素主要有随机误差（random error）和偏倚（或偏性，bias）。随机误差是在抽样调查过程中产生的变异，由于机遇不同所造成，不能完全避免，但可测量其大小，并能通过抽样设计和扩大样本来加以控制，可以做到减少抽样误差。偏倚则是由于某些原因造成检查结果与实际情况不符，属于系统误差，应该而且可以设法防止，现将常见的偏倚种类和控制方法介绍如下：

（一）选择性偏倚

在调查过程中样本人群的选择不是按照抽样设计的方案进行，而是随意选择，由于调查对象的代表性很差，破坏了同质性，使调查结果与总体人群患病情况之间产生的误差，称为选择性偏倚（selection bias）。如用医院病例说明人群患病情况，显然有误差。

（二）无应答偏倚

无应答偏倚（unresponse bias）实际就是漏查。在随机抽样时，属于样本人群中的受检者，由于主观或客观原因未能接受检查，如未接受检查的人数达到抽样人数的30%，应答率仅有70%，结果就难以用来估计总体的现患率。

防止的方法是在调查前做好组织工作，对受检者做好教育宣传工作，努力改善调查方式，使受检者积极配合。

(三) 信息偏倚

在调查中虽然应答率很高,但在获得信息的过程中出现各种误差,结果产生了偏倚,称信息偏倚(information bias)。主要来自三个方面:

1. 因检查器械等造成的测量偏倚　在龋病、牙周病流行病学研究中,各指数的应用是基于临床检查。因此,检查器械不规范,现场工作条件差,如光线不足等,都可造成系统误差。如检查龋病和牙周病时,按 WHO 要求使用 CPI 探针与使用临床用的 5 号尖头探针,结果就会不同。

防止的办法是按规定使用标准检查器械,并保持稳定的环境条件。

2. 因调查对象引起的偏倚　在询问疾病的既往史和危险因素时,调查对象常常因时间久远,难以准确回忆而使回答不准确,这种偏倚称回忆偏倚(recall bias)。有时调查对象对询问的问题不愿意真实回答,使结果产生误差,这种偏倚称报告偏倚(reporting bias)。如在调查个人收入情况时,常常得不到真实的回答。又如在调查口腔卫生习惯时,一些没有刷牙习惯的人有时不愿实说,而使记录不属实。

防止的办法是设计中尽量提供可能的回忆目标,对一些敏感的问题采用间接询问法,对象转移法等技术以保证信息的可靠。

3. 因检查者引起的偏倚　由于检查者的某种原因造成检查结果有误差,为检查者偏性。检查者偏性有两种:

(1)检查者之间偏性(inter-examiner bias)　一个调查队伍中往往有数名检查者,当他们对同一名受检者作口腔检查时,由于标准掌握不一致,导致结果有误差,为检查者之间偏性。

(2)检查者本身偏性(intra-examiner bias)　指一名检查者给一名病人(或健康者)作口腔检查时,前后两次检查结果不一致。

防止检查者偏性的办法是:①疾病的诊断标准要明确。②调查前要认真培训,对于诊断标准要统一认识。③调查前要做标准一致性试验(calibration)。

4. 标准一致性试验　标准一致性试验也就是可靠度的检验,包括检查者本身可靠度检验和检查者之间可靠度检验。有多种方法可以用来评估检查者之间与检查者本身的一致性,最简单的方法是记分之间一致的百分比,即两名检查者对受试者检查时,给予相同记分的百分比。如果患病率低,如龋病,这种方法的可重复性差。更可靠的评估检查者之间一致性的方法为 Kappa 统计法。1960 年 Cohen 首次提出这种方法,1975 年她推荐使用 Kappa 作为衡量检查者之间一致性的依据。1997 年 WHO 在第 4 版口腔健康调查基本方法中正式推荐此法。

具体做法是:选 15 ~ 20 名受检者,由检查者及 1 名参考检查者(reference examiner)对受检者各做 1 次口腔检查,检查者于隔日上午再做 1 次检查,然后每个检查者的检查结果按相同牙位与参考检查者比较,观察检查者之间技术误差大小,检查者 2 次检查结果比较,观察本身诊断误差大小。Fleiss 并规定 Kappa 值的大小与可靠度的关系为:

0.40 以下	可靠度不合格
0.41 ~ 0.60	可靠度中等
0.61 ~ 0.80	可靠度优
0.81 ~ 1.0	完全可靠

例:选 15 名受检者,年龄在 10 ~ 15 之间,由 4 名检查者与 1 名参考检查者对 15 人各作 1 次口腔检查。以 1 名检查者(检查者 A)对 4 颗第 1 恒磨牙检查结果为例,说明其可靠度(表 2-23)。

表 2-23　15 名受检者的 4 颗第 1 恒磨牙龋病检查结果

		参考检查者		合计
		龋	非龋	
检查者 A	龋	23(*a*)	9(*b*)	32(P_1)
	非龋	6(*c*)	22(*d*)	28(q_1)
	合计	29(P_2)	31(*q*2)	

资料来源：杨是主编《口腔流行病学》(第 2 版)

公式　$\kappa = \frac{2(ab - bc)}{p_1 q_2 + p_2 q_1}$

本例　$a = 23$　　$d = 22$

a, d 为检查者 A 与参考检查者检查结果一致的牙数。

$b = 9$　　$c = 6$

b, c 为二者检查结果不一致的牙数。

代入公式　$\kappa = \frac{2(23 \times 22 - 9 \times 6)}{32 \times 31 + 28 \times 29} = 0.5011$

结论：检查者 A 第 1 恒磨牙龋病检查可靠度为中等。

检查者 A 的 κ 平均值应是以受检者 28 颗牙的检查结果，依次按上例计算出每颗牙的 κ 值，然后取其平均值。

在调查工作进行当中，负责调查质量的参考检查者，应定期抽查每个检查者所查过的病人，以保证检查者始终如一地按照标准进行调查。

WHO 推荐的 κ 统计学原则相同，只是在计算 κ 值的方法与方式表示上略有区别，简介如表 2-24。

表 2-24　κ 值计算表

检查者 2	检查者 1		
	正常	龋	合计
正常	*a*	*c*	$a + c$
龋	*b*	*d*	$b + d$
合计	$a + b$	$c + d$	$a + b + c + d (= 1)$

a = 两名检查者同意为正常的牙比例

b = 检查者 1 认为正常而检查者 2 认为龋的比例

c = 检查者 1 认为龋而检查者 2 认为正常的比例

d = 两名检查者都认为是龋的比例

公式：$\kappa = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$

Po = 观察同意的比例，即 $(a + d)$

Pe = 随检查机遇可望同意的比例，即 $(a + c) \times (a + b)$ 为正常牙 $(b + d) \times (c + d)$ 为龋

$$Pe=\frac{(a+c)\times(a+b)\times(b+d)\times(c+d)}{(a+b+c+d)^2}$$

当完全同意时，$\kappa=1$，完全不同意时，$a+d=0$，$\kappa=0$，κ 值 >0.8，表明一致性为优，0.6～0.8为良，0.4～0.6为中。

上例也可以用WHO推荐的 κ 值计算方法计算，将上例数据填入表2-24κ 值计算表内（表2-25）。

表2-25　15名受检者的4颗第1恒磨牙龋病检查结果

检查者A	参考检查者		
	正常(%)	龋(%)	合计(%)
正常	22(0.37)	6(0.10)	28(0.47)
龋	9(0.15)	23(0.38)	32(0.53)
合计	31(0.52)	29(0.48)	60(1.00)

代入公式：$Pe=\frac{(0.37+0.10)\times(0.37+0.15)+(0.15+0.38)\times(0.10+0.38)}{(0.37+0.15+0.10+0.38)^2}=0.4988$

$Po=0.37+0.38=0.75$

$\kappa=\frac{0.75-0.4988}{1-0.4988}=0.5012$

结论：检查者A第1恒磨牙龋病检查可靠度为中等。

第七节　数据整理和统计分析

一、数据的整理与统计指标

（一）数据整理

口腔流行病学的现场调查工作结束后，常会得到大量的数据资料，在这些资料中有许多数据需要进行统计学处理和分析，工作量极大。为了保证资料的完整性和准确性，就必须在统计分析前对收集到的资料进行认真细致的整理。整理工作一般分三步：

1. 核对　首先是对所有数据进行认真核对。资料收集以后，对调查表中的每一个项目都要仔细检查，一般项目中的性别、年龄、职业是否相符，口腔健康状况项目中是否有缺漏，有无不符合逻辑的错误，如在龋病检查中，明明在牙列状况一栏中某一个记录为“已填充牙有龋”，但在下面的治疗需要栏中却记录为“不需治疗”。有时在牙列状况一栏中看到右下颌牙列齐全，但在牙周健康状况项目中的右下象限却记录为“除外区段”。这些差错在流行病学调查的资料中常会看到，一经发现，需要及时纠正，以保证分析的结果不致发生偏差。

2. 分组　资料核对无误后，接下来的工作就是分组。分组就是把调查资料按照一定的特性或程度进行归类。常按不同地区及不同人群的特征，如性别、年龄、城乡、种族等分组。也可按照某种疾病的患病严重程度进行分组，常见的如按患龋牙数或牙周袋深浅分组。分组是口腔流行

病学调查中进行统计分析的关键一步，在“同质”条件下进行恰当的分组可以正确反映疾病的流行特征，提示各种影响流行的因素，并能建立病因假设，而不恰当的分组可能会掩盖许多有用的信息。例如：口腔疾病常与年龄有很密切的关系，随着增龄变化，患病率也会随之而改变，如果我们在对调查资料进行分组时没有按年龄分组，就难以看出年龄可能对疾病的影响。另外，在对连续性变量进行分组时还必须考虑到变量分界点的选择，应按照习惯的分界点或国际上普遍使用的分界点作为分组标志，这样可以对统计的数据进行相互比较。例如，当我们对某一调查资料按年龄分组时，如果国际上普遍以每10岁为一组，而我们却以每5岁为一组，结果相互之间就难以比较。

3. 计算　资料分组后，就可以清点每组中的频数。人工整理时，可用计数法，将每一组中的频数相加。人工整理花时多，且误差大，尤其是在进行大规模的口腔流行病学调查时，变量多达几千万或更多，资料整理十分困难，因此，在有条件的地方可以使用计算机整理。计算机整理可以借助各种数据库软件，如Foxbase、FoxPro、dbaseⅢ等，Epiinfo软件对于口腔流行病学研究也非常有用。

（二）统计指标

在对口腔流行病学资料进行统计分析之前，必须首先确定所用的一些特定的统计指标，以便能定量地、简练地描述所收集到的数据的集中趋势与离散趋势。常用的统计指标有：

1. 平均数（average）　分析计量资料常用平均数，它是反映一组性质相同的观察值的平均水平或集中趋势的统计指标。平均数包括算术均数、几何均数、中位数等，其中算术均数较为常用。如调查某校学生口腔健康状况，其中12岁男生共检查120人，检出108颗龋，从120个变量中得出一个平均数，即为每人平均患龋数。

均数有三种算法：直接法、加权法和简捷法。当观察值的个数不多时，可用直接法计算，公式为：

$$\bar{x}=\frac{\sum x}{n}$$

当观察值较多时，可用加权法计算。公式为：

$$\bar{x}=\frac{f_1x_2+f_2x_2+\cdots+f_kx_k}{f_1+f_2+\cdots+f_k}=\frac{\sum fx}{\sum f}$$

$\bar{x}$，代表平均数，式中的$\sum$为求和的符号，x代表变量（观察值），f代表频数，$\sum fx$代表各变量乘频数后相加的总和，n代表受检人数。

本例：$\bar{x}=\frac{108}{120}=0.9$

120名12岁男生，平均每人患0.9颗龋齿。

加权的涵义是指各个不同的观察值在计算均数时，所起的作用也不同。频数多，权数大，作用也大；频数少，权数小，作用也小。

2. 标准差（standard deviation）　标准差是用来说明一组观察值之间的变异程度，即离散度。如检查两组儿童患龋病情况，每组检查8人，其龋数为24，龋均为3，但每组患龋情况的分布不尽相同：一组为3、4、2、2、5、3、4、1；另一组为0、1、1、9、8、1、2、2，前组分布比较集中，即每个人患龋的牙数变异较小，而后者比较分散，变异较大。表示观察值变异程度大

小的指标有全距、方差、标准差和变异系数等，最常用的变异指标是标准差。标准差的计算方法可直接用计算器的统计计算功能，将龋的频数分别输入，可立即得标准差；若用计算机作资料统计，则更为方便，在不具备计算机与计算器的情况下，可用标准差加权计算法。适用于有较多相同观察值的资料。

上例120名12岁男生龋标准差计算方法见表2-26。

表2-26 标准差加权法计算表

分组 x	频数 f	fx	fx^2
0	70	0	0
1	15	15	15
2	18	36	72
3	11	33	99
4	6	24	96
合计	120	108	282
$\sum f=120$	$\sum fx=108$	$\sum fx^2=282$	

公式：$s(\text{标准差})=\sqrt{\dfrac{\sum fx^2-(\sum fx)^2/\sum f}{\sum f-1}}$，$\sum f=n$

$$s(\text{标准差})=\sqrt{\frac{282-(108)^2/120}{120-1}}=1.25$$

120名男生龋的标准差为1.25

3. 标准误(standard error)　在抽样调查中，使样本均数(或率)与总体均数(或率)之间出现差别的重要原因之一是存在抽样误差。标准误是用来表示抽样误差的大小。数理统计已经证明，标准误的大小与总体标准差成正比，随着样本含量的增多逐渐减小，如均数的标准误，当标准差不变时，与样本含量(n)的平方根成反比。由于总体标准差不易获得，故以样本标准差作为总体标准差的估计值。

均数标准误计算公式为：

$$s_{\bar{x}}(\text{均数标准误})=\frac{s}{\sqrt{n}}$$

如标准差为1.25，样本含量为120，则标准误的计算如下：

$$s=1.25, n=120$$

$$s_{\bar{x}}=\frac{1.25}{\sqrt{120}}=0.11$$

率的标准误计算公式为：

$$Sp(\text{率的标准误})=\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

P 代表样本率，n 为样本量

如调查200名18岁青年患龋情况，其患龋率为60%，标准误的计算如下：

$$Sp=\sqrt{\frac{60\%\times(1-60\%)}{200}}=3.46\%$$

4. 可信区间(Confidence interval)　在抽样研究中，虽有抽样误差存在，但只要是随机样本，其样本均数(或率)围绕总体均数(或率)呈正态分布或近似正态分布，故可以样本均数(或率)和标准误对总体均数(或率)作出区间估计。区间估计有95%可信区间及99%可信区间。95%或99%可信区间即总体均数(或率)有95%或99%的概率(或可能性)在此区间范围内，即以上可信限为界，但不包括界值在内的一个范围。在实际工作中，95%的可信度更为常用。

样本观察例数在100例以上时，总体均数的95%可信区间为 $\bar{x}\pm1.96s_{\bar{x}}$，总体均数的99%可信区间为 $\bar{x}\pm2.58s_{\bar{x}}$。

如：$\bar{x}=0.9$ $s_{\bar{x}}=0.11$ $n=120$

95%可信区间的值为：$0.9\pm1.96\times0.11$ 即0.68～1.12

99%可信区间的值为：$0.9\pm2.58\times0.11$ 即0.62～1.18

当n足够大，且P不接近零时，

总体率的95%可信区间为：$P\pm1.96\times Sp$

总体率的99%可信区间为：$P\pm2.58\times Sp$

5. 率(rate) 相对数是两个有联系的指标之比。对记数资料的分析常用相对数不用绝对数，按性质与用途，常用的相对数分为率、构成比和相对比。率是用来说明某种现象发生的频率或强度。在评价口腔疾病的患病状况时，常用率来表示人群中疾病状况的高低。率常用100为基数，计算公式如下：

$$率=\frac{某现象实际发生数}{可能发生某现象的总人数}\times100\%$$

$$如：患龋率=\frac{患龋人数}{受检人数}\times100\%$$

如检查甲校12岁男生300人，患龋人数为140人。检查乙校同年龄男生500人，患龋人数为150人，不能认为乙校12岁男生的患龋情况比甲校严重，因为两校的受检人数不等，患龋率不同。两校学生的患龋率分别是：

甲校学生：140/300×100%＝46.7%

乙校学生：150/500×100%＝30.0%

结论应该是甲校12岁男生的患龋率高于乙校。

6. 构成比 是用来说明某事物内部各构成部分所占的比重。以龋病为例，龋、失、补的牙数各占龋总数的百分比即龋、失、补的构成比。计算公式如下：

$$构成比=\frac{某一构成部分的个体数}{事物各构成部分个体数的总和}\times100\%$$

一组构成比之和应为100%。

例：检查某校12岁学生120人，他们患龋病情况：未治龋共80颗，龋失牙为7颗，因龋已充填牙为23颗，其龋、失、补的构成比分别为：

龋＝80/110×100%＝72.73%

失＝7/110×100%＝6.36%

补＝23/110×100%＝20.91%

二、数据的统计分析

在抽样研究中，不可避免会产生抽样误差。当我们从同一总体中随机抽取若干例数相等的样本，计算他们的样本均数或样本率时，这些样本均数或率不可能都相等，也不可能都等于总体均数或率，这种误差为抽样误差。如调查某市小学生患龋病情况，随机抽取6～11岁学生1 200人(每年龄组抽200人)，龋均为2.0；如再从该市随机抽取同年龄1 200人，龋均就不一定仍为2.0，也不一定恰好等于该市同年龄小学生的实际龋均。造成样本均数(或率)与总体均数(或率)差别的原因，可能是由于抽样误差所致，也可能两均数确实存在质的差别。对两种可能性进

行判断的方法,就用假设检验,进行统计推断。

所以,假设检验的目的是以样本之间的差异,推断总体之间是否确有差异,是属于抽样误差所致的范围内的波动,还是有本质上的差别。若是由于抽样误差引起的可能性很小时,就可以推断它们之间确有本质差别。通常按下列标准作出统计学上的判断:

$P > 0.05$　统计学无显著意义

$0.05 \geq P > 0.01$　统计学有显著意义

$P \leq 0.01$　统计学有高度显著意义

以 P 值表示概率大小,常用 5%(即 0.05)或 1%(即 0.01)作为判断统计学意义的标准。

统计资料一般分为计量资料与计数资料。计量资料是对每个观察单位用定量方法测定某项指标的数值,一般用度量衡等单位表示,如龋的牙数、牙龈炎的区段数等。计数资料是先将观察单位按性质或类别进行分组,然后清点各组观察单位的个数,如对某校学生进行口腔检查,将检查结果按患龋人和无龋人分为 2 组,然后清点每组人数即知该校有多少学生患龋病,多少学生无龋病。

数据统计分析可以使用公式计算,也可以借助计算机统计软件计算,常用的数据统计分析软件有 SPSS(社会统计程序包,statistical package for social science)、SAS(统计分析系统,statistical analysis system)等。下面介绍几种数据统计分析的方法。

(一) 计量资料的统计分析

1. 两样本均数的比较　检验两个样本均数差异是否有统计学意义,若样本含量小,一般用 t 检验,样本含量大时一般用 u 检验。

例:1983 年抽样调查某市中、小学生患病情况,检查 12 岁男、女学生各 300 人,结果男生龋均为 0.99,女生龋均为 1.90,男、女生龋均的标准差分别为 1.62 和 2.00,问男、女生患龋情况是否有差异。

(1)检验假设:男生与女生龋均来自同一总体,其差异是由抽样误差所致。

(2)计算 u 值:

公式 $$u = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_{\bar{x}_1}^2 + s_{\bar{x}_2}^2}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_1^2}{n_2}}}$$

本例 $\bar{x}_{11} = 0.99$　$\bar{x}_2 = 1.90$

$s_1 = 1.62$　$s_2 = 2.00$

$$s_{\bar{x}_1} = \frac{s_1}{\sqrt{n}} = \frac{1.62}{\sqrt{300}} = 0.09$$

$$s_{\bar{x}_1} = \frac{s_2}{\sqrt{n}} = \frac{2.00}{\sqrt{300}} = 0.12$$

代入公式 $$u = \frac{0.91}{\sqrt{0.008 + 0.014}} = 6.14$$

(3)确定 P 值　当 $u=1.96$ 时，$P=0.05$，$u=2.58$ 时，$P=0.01$，本例 $u>2.58$ 故 $P<0.01$。

判断结果　本例男、女学生龋均的差别有统计学意义（$P<0.01$），故可以认为女生龋均明显高于男生。

2. 多个样本均数的比较　检验两组以上样本均数间差别的统计学意义，通常用方差分析、秩和检验方法。以下为用方差分析检验的实例。

例：某医院于1982年对某市中、小学生患病情况进行抽样调查。根据学生来源不同，对城市、近郊城市、近郊农村及远郊农村的学生都进行了抽样。调查人数分别为826、630、630及840人；结果龋均分别为1.40、1.67、1.27及1.31；其标准误分别为0.07、0.07、0.07及0.06；问这4种来源的学生龋均的差别有无统计学意义。

(1)检验假设：4种来源学生的龋均来自同一总体，其差异是由抽样误差所致，见表2-27。

(2)计算组间与组内变异的离均差平方和（$SS_{组间}$，$SS_{组内}$）及总变异的离均差平方和（$SS_{总}$）。

先按公式求校正数（C）

表2-27　4种来源学生患龋情况

	城市学生	近　郊 城市学生	近　郊 农村学生	远　郊 城市学生	合　计
$\sum_{j=1}^{n_j} X_{ij}$	1153	1055	802	1104	4114($\sum X$)
ni	826	630	630	840	2926(n)
$\overline{Xi}$	1.40	1.67	1.27	1.31	1.41($\overline{X}$)
$\sum_{j=1}^{k_j} X_{ij}^2$	3869	3965	2872	3836	14542($\sum x^2$)

资料来源：杨是主编《口腔预防医学》（第2版）

公式　$C=\frac{(\sum x)^2}{n}$

本例　$C=\frac{(4114)^2}{2926}=5784.35$

公式　$SS_{组间}=\sum_{i=1}^{k}\frac{(\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij})^2}{n_i}-C$

$i=1\quad n_i$

$$SS_{组间}=\frac{(1153)^2}{826}+\frac{(1055)^2}{630}+\frac{(802)^2}{630}+\frac{(1104)^2}{840}-5784.5=63.74$$

公式　$SS_{总}=\sum x^2-C$

本例　$SS_{总}=14542-5784.35=8757.65$

公式　$SS_{组内}=SS_{总}-SS_{组间}$

本例　$SS_{组内}=8757.65-63.74=8693.91$

(3)列方差分析表（表2-28）

表 2-28 方差分析表

变异来源	SS	n'	MS	F 值
总变异	8757.65	$(n-1)$ 2925		
组间变异	63.74	$(\kappa-1)$ 3	$\frac{SS_{组间}}{\kappa-1}=21.25$	$\frac{MS_{组间}}{MS_{组内}}=7.13$
组内变异	8693.91	$(n-\kappa)$ 2922	$\frac{SS_{组内}}{n-\kappa}=2.98$	

资料来源：杨是主编《口腔预防医学》(第 2 版)

(4)确定 P 值：组间自由度 $n_1=3$，组内自由度 $n_2=2922$，查附表 F 值 $F_{0.01(3.00)}=3.78$。本例 $F=7.13>3.78$，故 $P<0.01$。

(5)判断结果：4 种来源的学生龋均差别有统计学意义($P<0.01$)，即认为他们的龋均是有差别的。

(6)关于多组均数的两两比较，经方差分析各组均数之间差别有统计学意义时，就需进一步检验哪些均数间差别有统计学意义，哪些没有。上例经方差分析后，4 种来源学生的龋均相互之间差别的统计学意义，按以下步骤计算。

① 检验假设　各组均数两两相等，见表 2-29。

② 计算 q 值

公式　$q=\frac{|\bar{x}_A-\bar{x}_B}{S_{\bar{x}_A-\bar{x}_B}}$

式中　$S_{(\bar{x}_A-\bar{x}_B)}$ 为两均数 $\bar{x}_A$ 与 $\bar{x}_B$ 之差的标准误，按下式计算。

公式　$S_{(\bar{x}_A-\bar{x}_B)}=\sqrt{\frac{误差的均方}{每组样本含量}}$

本例每组样本含量不等，应先求出每组样本含量的均数 n_0。

公式　$n_0=\frac{1}{\kappa-1}\left[\sum n_i-\frac{\sum n_i^2}{\sum n_i}\right]$

代人公式　$n_0=\frac{1}{4-1}\left(2926-\frac{(826)^2+(630)^2+(630)^2+(840)^2}{2926}\right)=726.79$

本例　$\kappa=4$　$\sum n_i=2926$

均数组次	1	2	3	4
	1.67	1.40	1.31	1.27
	(近郊城市)	(城市)	(远郊)	(近郊农村)

$$S_{(\bar{x}_A-\bar{x}_B)}=\sqrt{\frac{2.98}{726.79}}=0.06$$

1 与 4 比较，其 q 值为：

$$q=\frac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{0.06}=\frac{1.67-1.27}{0.06}=6.67$$

1 与 3，1 与 2，2 与 4，2 与 3，3 与 4 比较，其 q 值计算方法同上(表 2-29)。

表 2-29 各均数间两两比较

比较组 (A与B) (1)	差数 $(\bar{x}_A-\bar{x}_B)$ (2)	a (3)	$q=\frac{(2)}{0.06}$ (4)	q 的界值 P=0.05 (5)	P=0.01 (6)	结论 (7)
1与4	0.40	4	6.67	3.63	4.40	* *
1与3	0.36	3	6.00	3.31	4.12	* *
1与2	0.27	2	4.50	2.77	3.64	* *
2与4	0.13	3	2.17	3.31	4.12	
2与3	0.09	2	1.50	2.77	3.64	
3与4	0.04	2	0.67	2.77	3.64	

资料来源：杨是主编《口腔预防医学》(第2版)

* * n′=2922(为 q 值表中的∞项)

* * a=4 时

* * q 0.05(∞,4)=3.63　q 0.01(∞,4)=4.40

判断结果　近郊城市学生龋均与其他3种来源学生龋均的差异有统计学意义，即近郊城市学生的龋均分别高于近、远郊农村及城市学生的龋均。

（二）计数资料的统计分析

1. 两个样本率差异的假设检验　检验两个样本率差异是否有统计学意义，一般用 u 检验，其步骤和方法如下：

例：某单位调查男、女学生各300人，男生患龋人数为170，患龋率为56.67%，女生患龋人数为210，患龋率为70%。男、女生患龋率差异的假设检验方法为：

检验假设　男生与女生患龋率的差异非本质差异。

计算 u 值

$$u=\frac{|P_1-P_2|}{\sqrt{Sp_1^2+Sp_2^2}}=\frac{|P_1-P_2|}{\sqrt{\frac{P_1q_2}{n_1}}+\sqrt{\frac{P_1q_2}{n_2}}}$$

本例　$P_1=56.67\%$　$q_1=43.33\%$

$P_2=70\%$　$q_2=30\%$

$n_1=n_2=300$

$$u=\frac{|56.67-70|}{\sqrt{\frac{56.67\times43.33}{300}+\frac{70\times30}{300}}}=3.42$$

确定 P 值　据双侧检验，$u=1.96, P=0.05$；$u=2.58, P=0.01$

本例　$u>2.58$，故 $P<0.01$。

判断结果　本例两样本率的差别有统计学意义($P<0.01$)，可认为女生患龋率比男生高。

2. 卡方检验　两个或两个以上样本率和构成比之间差别的假设检验常用卡方检验。

例:某医院在某市检查汉族小学生 1 350 人,患龋率为 54.52%,检查相同年龄的维吾尔族小学生 600 人,患龋率为 45.33%。汉族与维吾尔族学生患龋率差别的假设检验如表 2-30。

表 2-30 汉族与维吾尔族学生患龋率比较

民族	患龋人数	未患龋人数	合计	患龋率(%)
汉	736(*a*)	614(*b*)	1350(*a*+*b*)	54.52
维吾尔	272(*c*)	328(*d*)	600(*c*+*d*)	45.33
合计	1008(*a*+*c*)	942(*b*+*d*)	1950(*n*)	51.69

资料来源:杨是主编《口腔预防医学》(第 2 版)

(1)检验假设:汉族与维吾尔族学生的患龋率相同,均等于两组学生合计的患龋率 51.69%。

(2)计算 x^2 值:

$$x^2 = \frac{(ad-bc)^2 \times n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

本例

$$x^2 = \frac{(736 \times 328 - 614 \times 272)^2 \times 1950}{1350 \times 600 \times 1008 \times 942} = 14.03$$

(3)确定 P 值:

计算自由度(n'),n' = (行数 - 1)(列数 - 1),

本例 $n' = (2-1)(2-1) = 1$。

查 x^2 值表,$x^2_{0.01(1)} = 6.63$,本例 x^2 值为 14.03 大于 6.63,故 $P<0.01$。

(4)判断结果:本例汉族与维吾尔族学生患龋率的差别有统计学意义($P<0.01$)。可认为汉族学生患龋率高于维吾尔族学生。

小　结

本章介绍了口腔流行病学的定义、作用和基本方法。作为口腔预防医学的基础知识,学习中应熟悉口腔流行病学的定义及其用途,重点掌握龋病指数、流行特征及其影响因素,牙周疾病指数、流行特征及其影响因素。掌握口腔健康调查的基本原则和方法,尤其要掌握口腔健康调查设计中的各项要求和方法,同时应了解数据整理和统计分析的方法。另外,还应了解口腔其他常见病,如氟牙症、口腔粘膜病、口腔癌、唇腭裂和牙颌异常的流行情况。

(冯希平)

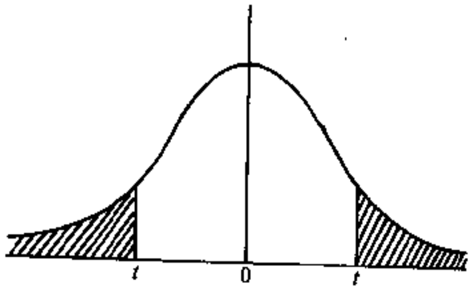


图 2-16 t 值

附表 1 t 值表

n'	$P(2)$:	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
	$P(1)$:	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
1		1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.321	318.309	636.619
2		0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	31.599
3		0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.215	12.924
4		0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5		0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6		0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7		0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8		0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9		0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10		0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11		0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12		0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13		0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14		0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15		0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16		0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17		0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18		0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19		0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20		0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850

续表

n'	P(2):	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
	P(1):	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
21		0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22		0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23		0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24		0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25		0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26		0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27		0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28		0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29		0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30		0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
31		0.682	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	3.022	3.375	3.633
32		0.682	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.015	3.365	3.622
33		0.682	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	3.008	3.356	3.611
34		0.682	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.002	3.348	3.601
35		0.682	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	2.996	3.340	3.591
36		0.681	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	2.990	3.333	3.582
37		0.681	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	2.985	3.326	3.574
38		0.681	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	2.980	3.319	3.566
39		0.681	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	2.976	3.313	3.558
40		0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50		0.679	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496
60		0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
70		0.678	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	2.899	3.211	3.435
80		0.678	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
90		0.677	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	2.878	3.183	3.402
100		0.677	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390
200		0.676	1.286	1.653	1.972	2.345	2.601	2.839	3.131	3.340
500		0.675	1.283	1.648	1.965	2.334	2.586	2.820	3.107	3.310
1000		0.675	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	2.813	3.098	3.300
∞		0.6745	1.2816	1.6449	1.9600	2.3263	2.5758	2.8070	3.0902	3.2905

注：表上右上角图中的阴影部分表示概率 P，P(2)是双侧的概率，P(1)是单侧的概率。n 是自由度。以后附表同此

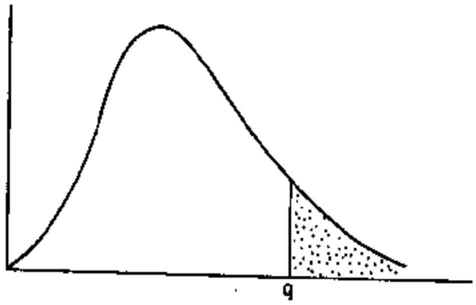


图2-17 q值

附表2 q值表

上行：$P=0.05$
下行：$P=0.01$

n'	(a组数)								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99
	5.70	6.98	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24
6	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49
	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10
7	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16
	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	7.37
8	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92
	4.75	5.64	6.20	6.62	6.96	7.24	7.47	7.68	7.86
9	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74
	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.33	7.49
10	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60
	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21
12	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39
	4.32	5.05	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81
14	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25
	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54
16	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15
	4.13	4.79	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35
18	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07
	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08	6.20
20	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01
	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09
30	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82
	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65	5.76
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73
	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.26	5.39	5.50	5.60
60	2.82	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65
	3.76	4.28	4.59	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36	5.45
120	2.80	3.36	3.68	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56
	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21	5.30
∞	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47
	3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08	5.16

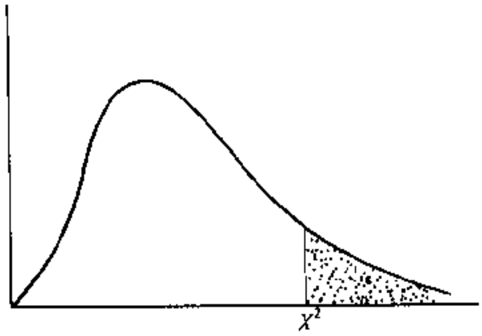


图2-18 x^2 值

附表3 X^2 值表

n′	P												
	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900	0.750	0.500	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1	…	…	…	…	0.02	0.10	0.45	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	0.01	0.02	0.05	0.10	0.21	0.58	1.39	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	0.07	0.11	0.22	0.35	0.58	1.21	2.37	4.11	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	0.21	0.30	0.48	0.71	1.06	1.92	3.36	5.39	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	0.41	0.55	0.83	1.15	1.61	2.67	4.35	6.63	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	0.68	0.87	1.24	1.64	2.20	3.45	5.35	7.84	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	0.99	1.24	1.69	2.17	2.83	4.25	6.35	9.04	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	5.07	7.34	10.22	13.36	15.51	17.53	20.09	21.96
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	5.90	8.34	11.39	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	6.74	9.34	12.55	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	7.58	10.34	13.70	17.28	19.68	21.92	24.72	26.76
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	8.44	11.34	14.85	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	9.30	12.34	15.98	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	10.17	13.34	17.12	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	4.60	5.23	6.27	7.26	8.55	11.04	14.34	18.25	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	11.91	15.34	19.37	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	12.79	16.34	20.49	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	13.68	17.34	21.60	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	14.56	18.34	22.72	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	15.45	19.34	23.83	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00
21	8.03	8.90	10.28	11.59	13.24	16.34	20.34	24.93	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	17.24	21.34	26.04	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80
23	9.26	10.20	11.69	13.09	14.85	18.14	22.34	27.14	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	19.04	23.34	28.24	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56
25	10.52	11.52	13.12	14.61	16.47	19.94	24.34	29.34	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	20.84	25.34	30.43	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29
27	11.81	12.88	14.57	16.15	18.11	21.75	26.34	31.53	36.74	40.11	43.19	46.96	49.64
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	22.66	27.34	32.62	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99
29	13.12	14.26	16.05	17.71	19.77	23.57	28.34	33.71	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34
30	13.79	14.95	16.79	18.49	20.60	24.48	29.34	34.80	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67
40	20.71	22.16	23.43	26.51	29.05	33.66	39.34	45.62	51.80	55.76	59.34	63.69	66.77
50	27.99	29.71	32.36	34.76	37.69	42.94	49.33	56.33	63.17	67.50	71.42	76.15	79.49
60	35.53	37.48	40.48	43.19	46.46	52.29	59.33	66.98	74.40	79.08	83.30	88.38	91.95
70	43.28	45.44	48.76	51.74	55.33	61.70	69.33	77.58	85.53	90.53	95.02	100.42	104.22
80	51.17	53.54	57.15	60.39	64.28	71.14	79.33	88.13	96.58	101.88	106.63	112.33	116.32
90	59.20	61.75	65.65	69.13	73.29	80.62	89.33	98.64	107.56	113.14	118.14	124.12	128.30
100	67.33	70.06	74.22	77.93	82.36	90.13	99.33	109.14	118.50	124.34	129.56	135.81	140.17

参考文献

1 耿贯一. 流行病学. 北京:人民卫生出版社,1995
2 李良寿,汪一鸣. 口腔流行病学. 银川:宁夏人民出版社,1992. 115-127
3 陈殿廉. 实用牙周病学. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1990
4 Sachett DL. Clinical Epidemiology. Boston:Little, Brown and Company, 1985. 162-167,227-232
5 杨是,石四箴主编. 口腔预防医学及儿童口腔医学. 北京:人民卫生出版社,1995. 12-50
6 杨是. 用 Kappa 值衡量龋病检查结果的可靠度. 临床口腔医学杂志,1990,6(1):9-11
7 全国牙病防治指导组. 第二次全国口腔健康流行病学抽样调查. 北京:人民卫生出版社,1999
8 Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. J Am Dent Assoc, 1964, 68: 7-13
9 Stallard RE. A Textbook of Preventive Dentistry. Philadelphia: WB Saunders Company, 1982
10 叶玮,冯希平,刘艳玲. 上海市幼儿猛性龋危险因素的流行病学研究. 上海口腔医学,2001,10(2):166-169
11 金丕焕. 医用统计方法. 上海医科大学出版社,1997

第 三 章

龋病病因及预防

摘 要

本章包括三部分内容:第一部分龋病致病因素:重点讲述细菌、宿主、食物时间因素与致龋的关系。特别在宿主因素里提出“人的行为和生活方式”与龋发生的关系。第二部分易感人群的检测,除了列出龋病易感因素外,讲述龋病活性及早期诊断的物理及细菌学检测方法。第三部分龋病预防措施及方法:提出三级预防及龋病防治的各种方法及措施。

第一节 龋病致病因素

龋病是口腔常见病、多发病之一,它是在多因素作用下的一种慢性感染性疾病,是由口腔常在菌引起的内源性感染性疾病。

龋病的病因学研究,早在中国殷商时代(公元前13世纪)甲骨文中就已有了龋病的记载,到汉代淳于意(公元前180年)提出了“食而不漱”的最初病因论。在国际上,最早的病因理论探讨是在1819年以后,如Parmly(1918)、Robertson(1835)、Regnart(1938)为代表的化学学说及Erdl(1843)的寄生腐败学说。但有影响的病因研究是Miller(1890)的化学细菌学说(chemo-bacterial theory)。随着实验技术的发展,研究不断深入,相继又出现了Gottlieb(1944)等人的蛋白溶解学说(proteolysis-theory), Schatz(1945)的蛋白溶解-螯合学说(proteolysis-chelation theory)。然而得到广泛认可的理论是Orland(1955)和Keys(1960)等人的细菌、食物、宿主三因素学说。以后Newbrun(1978)又补充提出了时间因素,则称四因素学说(四联学说)。近20年来人们继续通过病理、微生物、分子生物、分子遗传学的先进技术对四因素的纵深研究,使人们对龋发病机制有了更深入、更丰富的认识。随着预防医学及生态学的发展,使人们认识到社会环境及人的行为因素同样也影响着龋病的发生发展。

一、细菌因素

在龋病发生的过程中,细菌是多因素中的主要生物因素。在正常的口腔生理活动中,细菌与

宿主之间保持着平衡状态，当某些因素使有关细菌（致病菌）发生异常的生态变化，就会出现平衡失调。失控的细菌毒素使牙体出现慢性病理性损害，而产生牙体破坏性疾病。

（一）致病菌的确定

在化学细菌学说的影响下，早期致龋菌的寻找是在龋洞里，认为龋损的发生是产酸菌，如乳酸杆菌等使牙硬组织酸蚀的结果。口腔内存在有30多种产酸菌，仅酸蚀并不能真实反应哪种致龋菌的存在，但自20世纪50年代以后，大体上从以下几个方面研究确定了相关致龋菌：

用单菌感染确定致龋菌　以Orland（1955）、Fitzgerald（1966）和Keys（1960）为代表的研究，用无菌动物（germ free animal）和悉生动物（gnotobiotic animal）单菌感染实验，确定了8～9个有致龋作用的菌种。

从牙表面早期龋损分离有关菌种　Stoppelar（1971）、Duchin（1978）等人，从患龋齿者的牙釉质表面脱钙的白垩色斑点区分离发现，变形链球菌群数比正常部位高10～100倍。

从动物模型中，寻找食物种类与龋的关系　Fitzgerald（1968）、Dennis（1975）、Schustor（1978）等人，在动物实验中选择不同的含糖饲料进行喂养实验，结果发现蔗糖在龋发生中的作用，同时发现依赖蔗糖的致龋菌。在以上实验的基础上再加入抑菌剂则可使龋发生率减少。

用离体人工模型进一步证实致龋菌的作用　多数学者在实验室内，在试管里及在人工致龋装置上，都证实了有关致龋菌的粘附、产酸及脱钙的能力。

通过流行病学研究寻找有关致病菌　大量的龋病流行病学研究证实了有龋、龋活性，以及龋好发年龄和致龋变形链球菌数量成正相关。当采取了控制致龋菌的措施后就可以使龋发生减少。

在血清中有相应致病菌的高效价的特异性抗体。

致病菌有相关毒性因素存在。

通过上述一系列的研究，公认致人龋损的菌是：变形链球菌群中主要是变形链球菌，其次是远缘链球菌种。乳酸杆菌属的乳酪乳酸杆菌、嗜酸性乳酸杆菌，放线菌属中的粘性放线菌，溶牙放线菌。其他菌的致龋作用还待进一步研究证实。

（二）主要致龋菌

1. 变形链球菌群（*streptococcus mutans group*）　它是链球菌属里口腔链球菌部分内的一个菌群。这个菌群有7个菌种：变形链球菌（*S. mutans* 血清型 *c. e. f*）、远缘链球菌（*S. sobrius* 血清型 *d*、*g*）、仓鼠链球菌（*S. cricetus* 血清型 *a*）、鼠链球菌（*S. rattus* 血清型 *b*）、道恩链球菌（*S. downei* 血清型 *h*）、野生鼠链球菌（*S. ferus* 血清型 *c*）、猴链球菌（*S. macacae* 血清型 *c*）。其中前5种菌种是由人牙菌斑内分离出的菌种（表3-1）。以上5个菌种在人群中的检出情况，从世界不同国家21个地区调查结果看，它们大约的分布是：以变形链球菌检出最多（74%～100%），其次是远缘链球菌（20%～40%）。余下3种菌种检出很少（10%以下）。

变形链球菌群是口腔正常菌，正常情况下，在牙菌斑内占20%左右的比例，是革兰阳性球菌属中的一种。各菌种对碳水化合物反应不同，但对甘露醇和山梨醇有相同的发酵作用，产生乳酸等酸性产物。能利用蔗糖产生细胞外多糖，借此粘附于牙面。适合于在pH 7.2时生长，下降到pH 4.2仍能生长。能在厌氧、兼性厌氧环境中生长，在微需氧环境中（N_2 95%、CO_2 5%）生长最好。

表3-1 变形链球菌7个菌种的特性

菌种	血清型	细胞壁组成	G+C%含量(mol%)
变形链球菌(*S. mutans*)	*c*、*e*、*f*	葡萄糖、鼠李糖	36~38
远缘链球菌(*S. sobrius*)	*d*、*g*	葡萄糖、鼠李糖、半乳糖	44~46
仓鼠链球菌(*S. cricetus*)	*a*	葡萄糖、鼠李糖、半乳糖	42~44
鼠链球菌(*S. rattus*)	*b*	葡萄糖、鼠李糖	41~43
道恩链球菌(*S. downei*)	*h*	葡萄糖、鼠李糖、半乳糖	41~42
野生鼠链球菌(*S. ferus*)	*c*	葡萄糖、鼠李糖	43~45
猴链球菌(*S. macacae*)	*c*	葡萄糖、鼠李糖	35~36

在这个菌群里主要致龋菌是变形链球菌、远缘链球菌,它们产生的细胞外多糖和其他附着功能,促进菌斑形成,产酸耐酸。致龋力强,可致光滑面、窝沟、邻面、牙颈部龋。

2. 乳酸杆菌属(*lactobacillus*)这个属(包括亚种)共51个菌种,在口腔内有8~9种,常分离出的菌种有:唾液乳酸杆菌(*L. salivarius*)、发酵乳酸杆菌(*L. fermentum*)、乳酪乳酸杆菌(*L. casei*)、嗜酸性乳酸杆菌(*L. acidophilus*)。一般在龋洞内、牙颈部的菌斑比唾液中检出的多。属革兰阳性无芽胞杆菌,对糖发酵反应有两型:一种是同源性发酵,发酵产物是乳酸。如乳酪乳酸杆菌、嗜酸性乳酸杆菌。另一种是异源性发酵,产生乳酸、乙酸等有机酸,如唾液乳酸杆菌。产生细胞外多糖的能力弱。在厌氧、微需氧环境中生长。产酸能力强,耐酸生长,适合于在pH 5.5~6.2环境中生长,当降到pH 3.5时仍能生长。由于产酸、耐酸,它可单独导致窝沟龋发生。也可与变形链球菌协同,在菌斑形成后,起到促进龋发展的作用。目前认为乳酪乳酸杆菌和嗜酸性乳酸杆菌是主要致龋菌。

3. 放线菌属(*actinmmyces*) 这个菌属有12个菌种,口腔内能分离出的有:粘性放线菌(*A. viscocus*)、内氏基因二型(*A. naeslundii genospecies* 2)、衣氏放线菌(*A. israelii*)、溶牙放线菌(*A. odontolyticus*)、梅氏放线菌(*A. meyeri*)、化脓性放线菌(*A. pyogenes*)。这些均为正常菌群:主要分布在邻面及龈上的菌斑内,是革兰无芽胞不规则阳性杆菌,对碳水化合物发酵,产生乳酸及少量乙酸、甲酸、琥珀酸。在厌氧、微需氧环境中生长。有的菌种能利用蔗糖产生细胞外多糖(果葡糖、杂多糖),对牙体特别在牙邻面及颈部有附着作用,另外粘性放线菌、衣氏放线菌毛,有附着于口腔组织的能力。研究证明,粘性放线菌、衣氏放线菌、溶牙放线菌与牙邻面、根面龋有关。近年也有报道,龈下菌斑菌种,嗜二氧化碳嗜纤维菌(*capnocytophaga*)和普氏菌(*prevotella*)是根面龋的有关菌,特别是牙龈嗜二氧化碳噬纤维菌(*C. ochracea*)和中间普氏菌(*pintermedia*)的致龋作用。

(三) 致龋菌的作用特点

致龋菌的主要作用是:粘附(adhesion)、产酸(acidogenic)、耐酸(aciduric)。

1. 粘附 是细菌在口腔内定植能力,是菌斑形成的核心。粘附的实质是菌体表面粘附素(adhesin)与牙表面获得膜上受体(receptor)的分子结合。致龋菌有多种粘附功能,主要有以下几种:

(1)细胞外多糖粘附:变形链球菌群分泌两种细胞外多糖:葡糖基转移酶(glucosyltransferase, GTF)和果糖基转移酶(fructosytransferase,FTF)。两种酶可以使蔗糖转化为葡聚糖(glu-

cans)和果聚糖(fructans),果聚糖作为细胞外能源存在于菌斑基质内。葡聚糖参与了致龋菌定植(colonization)和菌斑形成。变形链球菌有三种编码基因调控的 GTF_S:GtfB、GrfC、GrfD。GTS_S:GtfB-GTF(162kDa)和 GrfC-GTF(149kDa)以合成 α-1,3 键非水溶性葡聚糖(water-insoluble glucan)为主。GrfD-GTF(155kDa),主要合成 α-1,6 键水溶性葡聚糖(water-soluble glucan)。远缘链球菌也证实有 GtfI、GrfS、GrfT-$GTFS_S$。上述酶合成的葡聚糖附着牙表面构成菌斑基质,使酸性产物滞留面脱钙。附着的机制是牙表面获得膜多糖受体与变形链球菌表面葡聚糖连接蛋白粘附结合,促使细菌不断附着在牙面上。因此 GTF_S 是公认致龋因子。

除变形链球菌外,粘性放线菌、溶牙放线菌、唾液链球菌、血链球菌以及乳酸杆菌也能产生不同程度细胞外多糖。但表现出强致龋性的主要是变形链球菌和远缘链球菌。

(2)表面附着蛋白附着:变形链球菌表面存在Ⅰ/Ⅱ家族的 Pac、SpaA、PI 疏水多肽粘附素与牙表面获得膜的多糖蛋白的糖苷(glycoside)键受体结合附着在牙表面。还有粘性放线菌表面多肽的Ⅰ型菌毛(Type Ⅰ fimbria)可以与获得膜上富脯氨酸连接蛋白(proline-rich proteins)结合。

(3)钙桥蛋白结合:变形链球胞壁磷壁阴离子通过二价钙离子与获得膜上糖蛋白的阴离子反应基团(SO_3^- 磺酸基、COO^- 羧基)结合而使细菌能附着在牙面上。

除致龋菌附着在牙表面多种附着功能外,致龋菌与其他细菌间还有共聚(co-aggregation)结合促使细菌在牙表面堆积而促使菌斑形成。

2. 产酸　致龋菌能产生乳酸、甲酸、乙酸、丙酸、琥珀酸等,其中主要是乳酸,乳酸脱钙取决于产酸菌产酸量,而致龋菌合成和分解糖的代谢能力是决定因素。特别是合成细胞内多糖(intracellular polysaccharide)的能力。目前研究公认,它也是一个重要的致龋因子。

3. 耐酸　随着菌斑内细菌代谢的酸性产物的堆积,当 pH 降到 5.0 以下时,多数产酸菌不能继续生长,但乳酸杆菌、变形链球菌仍能继续生存并产酸,使菌斑内 pH 持续降低,从而促使脱钙。

(四) 菌斑与菌斑液

牙菌斑是致龋菌的生存环境,菌斑对牙体的附着与清除在不停地进行着,菌斑及致龋菌在牙表面的滞留,是龋发生的条件,所以控制菌斑是防龋中的重要环节。

1. 菌斑致龋作用　无菌斑则无龋,而有菌斑也不一定有龋。菌斑分致龋菌斑和非致龋菌斑。致龋菌斑内变形链球菌、乳酸杆菌的数量比例高,利用蔗糖产生的葡聚糖多、pH 低,能降解乳酸产物的细菌比例低,如韦荣菌,而非致龋菌斑则相反。

不同部位的菌斑,其菌群种类不同,致龋菌的变化也不同。根据不同部位可以分为以下几种菌斑:

光滑面菌斑:光滑面菌斑内主要有变形链球菌、血链球菌、唾液链球菌、轻链球菌等口腔链球菌、少量放线菌和奈瑟菌等。它的数量随年龄、饮食和口腔卫生等情况而变化。正常情况下变形链球菌占 0~28%。Drucker 观察发现当釉质出现早期脱钙损害时,局部菌斑内变形链球菌菌数量比健康部位高 10~100 倍,唾液中菌数也相应增加。

窝沟菌斑:除口腔链球菌外,窝沟乳酸杆菌数量比光滑面多,粪链球菌、粘性放线菌、韦荣菌也能检出。由于窝沟的解剖结构,能使无粘附能力的菌沉积,造成致龋的条件。Loesche(1979)等人观察到,龋洞形成前 6 个月或更长时间,窝沟处变形链球菌比正常部位高 18 倍,乳酸杆菌在龋洞形成后数量才明显增加,但也有人提出在龋病初期就以有增加。研究证明乳酸杆菌在窝沟

内可单独致龋。

邻面菌斑：主要指邻面接触点以下部位，此处菌斑容易滞留不易清除。也是龋好发部位。该菌斑一般划为牙颈部或龈上菌斑。但与光滑面及颈部菌斑不同。菌斑内除含有光滑面菌种外，有革兰阳性杆菌检出如乳酸杆菌、溶牙放线菌，革兰阴性杆菌也能被检出。龋发早期变链菌有增加，乳酸杆菌、溶牙放线菌也能检出，其数量也增加。

根面菌斑：此处革兰阳性杆菌比例大，主要是放线菌，此外，革兰阴性菌比例有所增加。多数研究认为根面龋有变形链球菌、乳酸杆菌、放线菌参与。确切的致龋菌仍在探讨中。

2. 菌斑液（plaque fluid） 它是菌斑细菌细胞间质物，也是直接与牙面接触的液体物质。菌体代谢的产物及胞外酶产物都存在于菌斑液中，它的成分变化，特别是 pH 及钙离子饱和度的变化，与龋发生有直接关系。pH 低，钙离子饱和度下降，促使釉质表面脱矿，反之有利于再矿化。因此在脱矿与再矿化之间有一个临界 pH（the critical pH），它的范围是 pH 5.0～5.5，在这个临界值以下釉质易脱矿，所以临界值对观察龋活性有一定意义。临界 pH 变化，受到口腔内缓冲系统的调节，同时也反应出唾液的缓冲能力。例如：用一定葡萄糖液漱口后，无龋者和龋活性低者菌斑内 pH 立即下降，10 分钟左右，pH 缓慢回升，40～60 分钟回到原来中性 pH。但下降的 pH 一般不低于临界 pH；而有龋者或龋活性高者（菌斑处于临界 pH 以下），下降的 pH 恢复时间很慢，甚至不能回到临界 pH 以上。这种动态观察称 Stephan 试验，作出菌斑 pH 在不同时间的曲线图称 Stephan 曲线（图 3-1）。

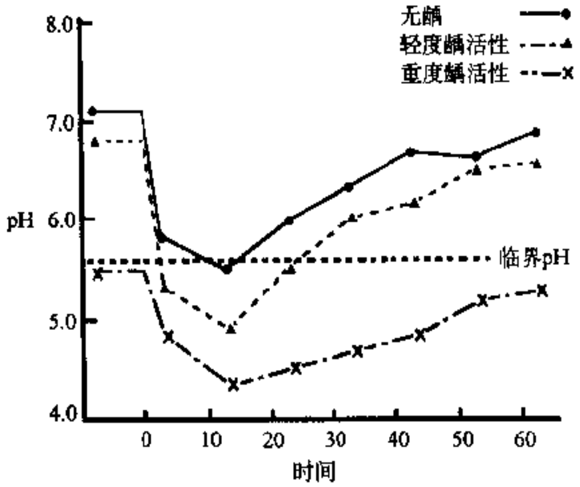


图 3-1 用葡萄糖漱口后上切牙釉质表面菌斑 pH 变化

二、宿主因素

宿主是龋病发生的不可少的因素，其主要直接因素是牙、唾液、行为习惯及生活方式。

（一）唾液

唾液是牙及细菌的外环境，在口腔微环境中起着微生态平衡的调节作用。

1. 唾液组成 唾液是由液体和固体组成，液体占 99%，固体占 1%。固体又包括无机和有机成分。

（1）无机成分：钾、钠、氯、钙、磷酸盐、重硫酸盐及微量的氟、镁、碘、锡、铁、锌及硫酸盐等

成分。

(2)有机成分:细胞成分有微生物、脱落上皮细胞、白细胞。蛋白有糖蛋白、粘蛋白(mucin)、碱性和酸性富脯蛋白、富酪蛋白、富组蛋白、乳铁蛋白、免疫球蛋白(SIgA、IgG、IgE、IgM)、白蛋白、味多肽(gustin)。酶类有乳酸过氧化氢酶、溶菌酶、淀粉酶。

2. 获得膜(aquired pellicle) 口腔内致龋菌一般不直接附着在釉质表面,而是通过获得膜上多糖及糖蛋白反应基团受体结合附着在牙面上。获得膜含有唾液内各种有机成分,多数可作为受体选择性吸附致龋菌。

3. 流量和流速 正常情况下的流率,在安静状态下的青年人,每个腺体(腮腺)流率是0.01~0.1ml/min/腺体,受刺激可增加至3ml/min/腺体。王松灵等人测定的成人唾液总流量:静态平均为0.33ml/min,动态平均为1.89ml/min。唾液分泌受进食、咀嚼、时间、情绪、年龄等诸多因素的影响。

正常的唾液分泌,对口腔有清洁作用。唾液量减少,细菌数明显增加。例如,口干综合征患者(xerostomia)引起的猖獗龋,唾液内变形链球菌数的比例可以从0.6%增加到44%,乳酸杆菌数量比正常人高1 000倍。当菌斑量增加时,则唾液内菌数也相应增加,一般情况下唾液致龋菌数的变化,在一定情况下,反应着龋的活性。

4. 缓冲能力 唾液的缓冲系统维持着口腔恒定的中性的环境(pH 6.0~7.0),它随时调节口腔内的pH,维持一定钙的饱和度,防止脱钙。缓冲功能减弱,则容易患龋。唾液缓冲系统主要是碳酸盐缓冲系统(HCO_3^-/H_2CO_3, $Pk_1=6.1$)其次为磷酸盐缓冲系统(HPO_4^{2-}/H_2PO_3, $Pk_2=6.8$)。另外唾液内尿素分解后产生的氨和碱性氨基酸产物也可以中和口腔内酸性产物,起着缓冲作用。

5. 再矿化作用 菌斑内致龋菌产生有机酸,使菌斑液pH下降,导致早期釉质脱矿的发生。酸性的菌斑液与牙釉质表面接触,发生羟基磷灰石溶解反应,磷酸钙盐被溶出,并扩散到牙表面外,这个过程成为脱矿。如果菌斑液内酸性产物终止,pH恢复为中性,则钙盐可以再次于釉质表面层沉积,称为再矿化。脱矿和再矿化是一个伴随过程。如果酸性产物不断增加,则脱矿继续,龋洞形成。因此,阻止脱矿、促进再矿化是防止龋发生的重要环节。促进牙表面再矿化的因素主要是:唾液缓冲能力、唾液中的钙磷浓度、一定量的氟。

6. 抑菌作用 唾液里的粘蛋白可凝集口腔细菌及外来菌,使之排出口腔。唾液内富组蛋白、乳铁蛋白、溶菌酶、SIgA、IgG、IgE、IgM等能抑制细菌及致龋附着作用。

(二)牙

牙是龋病发生的底物。牙本身对龋发生存在着有利和不利条件。

1. 易发龋的条件

(1)解剖结构与牙排列关系:牙冠的裂隙、窝沟及异常发育沟,牙列中牙与牙之间的接触面、拥挤牙与重叠牙之间的接触面都是不易清洁的菌斑滞留区,也是龋的好发部位。

(2)牙体组织:釉质发育不全、牙根外露等无釉质保护的部位,抗酸蚀能力差,易患龋。

2. 抗龋力 釉质因钙、磷、氟、锌、铅含量相对较多,水含量少,碳酸盐浓度低,其抗龋溶解能力强,所以釉质早期脱钙的特点是表面下层脱钙。不同部位的牙釉质其厚度和成分有差异,窝沟深处釉质层薄,蛋白含量多,钙、磷比其他部位含量低,故抗脱钙能力差。

根面龋实际是牙骨质龋,牙骨质钙化程度最低,碳酸盐和镁含量比釉质多,渗透性比釉质大,

又含有胶原蛋白，龋发生早期牙骨质层易溶解。随唾液浸泡，骨质矿化不断加强，质地渐渐硬化。因此，促进牙骨质再矿化，是防止根面龋的有效措施。

（三）人为行为和生活方式

人的行为首先是对疾病的认识，在此基础上，人可以改变生活方式，采取措施，防止和减少龋病的发生。在人的生活习惯、饮食结构里存在着有利或不利于龋病发生的因素，例如，不良的口腔卫生可以使口腔菌斑过量堆积，而增加了龋的危险因素。饮食中精制的含糖食物增多，吸烟等不良习惯，有利菌斑聚集，促使龋的发生发展。良好口腔卫生习惯，合理的膳食，改变不良嗜好，则可以减少龋的发生。由此可见人的行为和生活方式同样是龋病发生发展的重要因素。

三、饮 食 因 素

食物既是人体营养的主要来源，也是口腔微生物进行合成分解代谢的能源。部分食物成分又是致龋菌产生毒力因子的物质基础。

（一）食物种类与龋的关系

1. 蔗糖　在确定致龋菌的过程中，同时也证实了蔗糖与致龋菌的关系。变形链球菌一般通过如下途径消耗蔗糖：①通过变形链球菌体内磷酸转移酶系统，利用蔗糖合成细胞内多糖，作为糖原储备在细胞内。内多糖合成的能力，决定代谢产酸能力；②菌体外葡糖基转移酶利用蔗糖，合成有粘附作用的不溶性葡聚糖又称变聚糖及可溶性右旋糖酐，促进菌斑形成，使酸性产物在菌斑内滞留；③果糖基转移酶利用蔗糖合成果聚糖，是菌斑间质的多糖储备。以上说明蔗糖是食物因素中有利于龋发生的重要因素。

其他碳水化合物如葡萄糖、淀粉、麦芽糖、乳糖、果糖等都可以被细菌利用产酸，但致龋作用均比蔗糖弱。其中甘露醇、山梨醇、木糖醇、甜菊糖则不能被致病菌利用产生葡聚糖及有机酸，因而可以作防龋的糖代用品。

2. 蛋白和脂肪类食物　蛋白类食物中蛋白可以使菌斑 pH 升高，有利于磷酸钙饱和及再矿化。它可结合钙，在菌斑及唾液中形成钙的储备。另外，在牙釉质基质形成时期，缺乏蛋白而使釉质形成缺陷，而降低抗龋能力。

对于脂类食物，目前还没有充分证据来说明它与龋发生的确切关系。

3. 微量元素　食物中氟、钙、磷酸盐是牙再矿化的原料。一定量的氟可以促进再矿化，增加羟基磷灰石的抗酸力及抑菌作用。镁可促使釉质发育完善，锌可以阻止致龋菌附着，镉、钼可以增加抗酸能力。

（二）饮食方式与龋的关系

与龋有直接关系的是蔗糖摄入方式，Gustafsson 和 Glass 的研究中，在对受试者每天的三餐时，每餐加蔗糖 330g，连续观察 2 年，龋无明显增加。另外在受试者每天三餐之间加餐蔗糖，每次加 2～3g 蔗糖，则龋发生率明显增加。这种现象，我们可以用 Gustafsson 实验来解释。Gustafsson 使用 Stephan 方法，观察了受试者不同糖摄入方式的口腔内菌斑 pH 的变化。他观察到一日三餐进食者，每餐后牙菌斑 pH 下降（pH 5.0～5.5 以下）持续时间是 40～60 分钟，一天共持续时间 120～180 分钟，占全天 8%～10% 的时间。如果在两餐之间，每隔两小时加餐蔗糖一次，就是说三餐以外，再增加 4 次 pH 下降时间，一天持续临界值以下时间累计增加到 280～420 分钟，占

全天的19%~29%的时间,龋活跃者时间还要延长(图3-2、图3-3)。这就是说,糖在口腔内停留次数增加,则延长了临界pH以下的时间,从而打破了正常唾液缓冲的平衡调节,出现了引发脱钙的危险环境。因此,在日常生活中,对含蔗糖、葡萄糖等含糖饮料同样需要限定饮用次数。

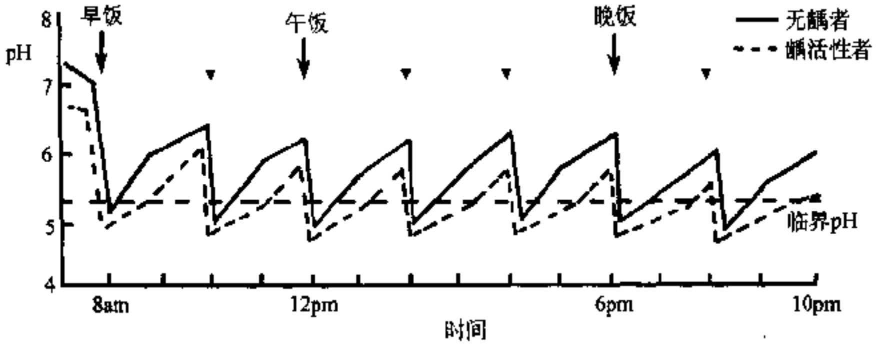


图3-2 每日三餐之间加用蔗糖四次时菌斑pH变化

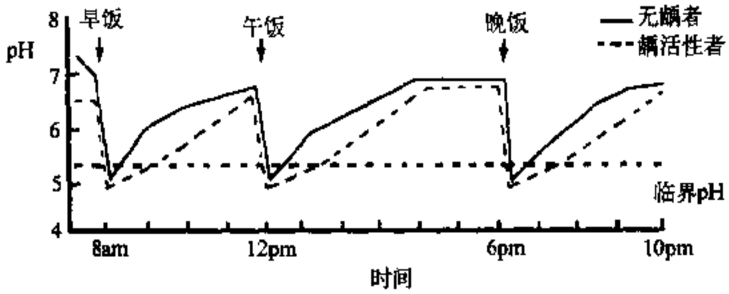


图3-3 每日三餐后牙菌斑pH变化

另外,不同类型的含糖食品,其致龋作用程度不同,一般固体食品(如糖块)比液体(如饮料)更容易致龋,因为固体含糖食品在口腔停留时间相对长。

(三)牙发育期营养与牙的关系

在牙发育期间,营养缺乏,使牙体形态结构发育及萌出时间受到干扰。乳牙硬组织在胚胎期形成,恒牙大部分在出生后到3岁以前形成。胚胎期,母体营养状况可直接影响乳牙的发育。婴儿出生后,出现营养不良及全身各种疾病都能使钙及维生素A、D及微量元素摄取不足,从而导致恒牙发育缺陷,如釉质发育不全、钙化不良等。

关于母乳喂养比人工喂养的婴儿,其牙的抗龋能力强的说法,还需进一步研究证实。

四、时间因素

龋病是慢性硬组织破坏性疾病,它与其他慢性疾病一样,有一定的时间因素。作为致龋因素,时间含义应该包括:致龋菌斑在牙表面滞留的时间;菌斑内酸性产物持续的时间;菌斑及唾液环境低于临界pH所持续时间。以上因素的持续时间越长,龋病发生危险性越大。

从上述各因素提示我们,控制菌斑、增加宿主抗龋能力,建立合理的膳食饮食习惯,养成良好的口腔卫生习惯,及时采取有效防龋措施是减少人群龋发生率有效途径。预防措施持续的时间越长则效果越显著。

第二节 易感人群的检测

一、易感人群的定义

易感人群(susceptible group)顾名思义是指容易发生感染的人群。龋病的易感人群应包括：人群龋发病率明显高于一般人群，并存在共同的易感因素。易感因素就是致龋因素，也就是可能导致龋病发生的危险因素。因此，易感人群也称"高危人群"(high risk group)。

在流行病学里，易感人群是引起疾病流行的三个环节之一。外源性感染(或传染)疾病的流行应包括：外来感染源、感染途径、易感人群三个环节。龋病是内源性感染疾病，它的感染源及传播途径是口腔正常菌群内条件致病菌在口腔自身的感染。外源性易感人群的易感性主要指由于某些因素，造成人群免疫力的下降，而内源性龋病感染，除了宿主本身抗龋能力下降外，还有多种易感因素。

龋病的易感因素包括：

(1)致龋菌在口腔内的数量及在牙表面聚集滞留的时间。

(2)宿主抗龋能力低，如唾液、宿主牙等抗龋机制下降。

(3)人群口腔卫生状态不佳。

(4)不合理的膳食结构。

(5)有利于龋发生的社会生活环境及人的行为。

从上述易感因素看，龋病易感人群的检测应在人群防龋项目中有计划地定期进行，包括常规的及辅助的检测，以便针对高危人群采取有效预防措施。

二、龋活性试验

龋活性试验(caries activity test)是检测个人与人群可能发生龋病危险因素的敏感程度。它是一种预报性检测，可为防龋措施的制定提供信息。特别是对高危人群龋病的预防和控制有一定意义。

预防的目的是早期诊断、早期防治，要做到这一点，需预先掌握可能发生龋的危险信号。在龋洞形成前，口腔内微环境里患牙的局部菌斑和唾液里已出现了异常的变化，变化包含致龋因素，这些因素的持续存在，就是危险信号，如釉质表面脱钙(白垩色斑)、致龋菌数增加、菌斑内酸性产物滞留、菌斑内及唾液 pH、钙饱和度、蔗糖代谢反应速度、唾液缓冲能力等。龋活性试验就是从这些因素里找到与龋发生的活性界线作为试验的指标。

(一) 物理学检测

X 线诊断　是目前早期邻面龋的主要辅助诊断手段，特别是常用的是殆翼片投照。但该方法受 X 线片照射量、胶片质量、显影条件、投照角度、牙列不齐等因素存在，常常使诊断的敏感性受到影响。近年由于平行投照技术、数字摄影及计算机图像分析的发展，使 X 线片的早期龋诊断的敏感性有所提高。

激光荧光法检测(laser fluorescence)　该法是利用激光诱发牙组织产生荧光,正常和龋损的荧光强度差异,来判断龋损脱矿的程度和深度。有报道用氩离子激光照射后荧光强度的差异,经图像分析,能准确对早期龋损进行定量分析,目前可以买的半导体激光检测仪(DIANOdent)对殆面早期龋诊断显出一定的优势。

超声波法检测(ultrasonic system)　该法原理是利用牙面对声波回声强度,来判断早期脱矿的诊断,敏感性较高,目前仍在研究中。

其他检测方法　有光纤照射、电阻抵抗法、光散射法、紫外光照法、内镜法、荧光素染色法等方法各有优势及不足,仍在不断研究中。

(二)致龋菌检测

1. 变形链球菌的检测

(1)培养法:培养基用含20%蔗糖(sucrose)及0.2U/ml杆菌肽(bacitracin)的变形链球菌轻唾培养基(mitis salivarius agar,MSB)。收集受试者唾液,吸取一定量唾液,经稀释后,接种于MSB平皿上,微需氧培养48小时,计数每毫升菌落数(CFU/ml),菌数 $>10^6$CFU/ml为龋活性显著。

(2)MSBB法:是一种试管附着方法。选择直径1.3cm、长10cm的瓦式管,内装5ml MSB液体培养基。收集受试者唾液,1滴(20μl)加到试管内,试管倾斜60°放置,微氧培养48小时后倒去培养液,用水轻洗一次。计数管壁上附着菌落数。

结果判断:(0无菌落附着),(+)20个以下,(++)10~100个以下,(+++)>100个。(+++)为龋活性显著(相当 10^6 CFU/ml)。

(3)Dentocult SM试验:试验原理与MSBB相同,它是标准化的试剂盒,有代螺帽培养瓶,内含MSB培养液、杆菌肽纸片(用前加入)、附着板(粗糙面是计数细菌附着面)。检测时,受试者先咀嚼石蜡块1分钟后,持附着板在受试者舌背部转动10次,放入培养瓶内,37℃培养48小时,计数附着板在刻线以下的附着菌落数。

结果判断　附着菌落为蓝色菌落,与标准板对照,根据不同附着密度分四级:"0"无菌落附着,"1" $<10^5$,"2" $10^5\sim10^6$,3" $>10^6$。"3"为龋活性显著。

(4)刃天青纸片法(resazurin disc test):方法原理是变形链球菌对蔗糖的消耗的氧化还原反应程度判断细菌的数量。试验用一种滤纸片,纸片上含有刃天青(resazurin salt)、蔗糖(sucrose)、聚乙醇酯(polyrinylalcohol),纸片圆形直径8mm。检测时,用圆纸片浸唾液(饱和)后,放置两张聚乙烯薄膜之间,贴紧,放置受试者腋下(32℃左右)夹紧15分钟,记录纸片出现的不同颜色反应。

结果判断:(-)紫蓝色,(+)红紫色,(++)红紫色变成粉红色,(+++)粉红色,(++++)白色,(+++)以上为龋活性。

(5)乳胶凝集试验(latex agglutination test):原理是用免疫学方法来检测菌斑内变形链球菌数。方法是用一定变形链球菌(c.e.f型)及远缘链球菌(d.g.型)全细胞乳胶抗体,与菌斑混合,凝集反应阳性,则说明菌数 $10^5\sim10^6$CFU/ml为阳性(龋活性显著)。

2. 乳酸杆菌的检测

(1)培养法:用乳酸杆菌选择培养基(rogosa agar),接种一定量唾液,厌氧培养4天。计数平皿上生长的菌落。每毫升菌落形成数(CFU/ml)。$>10^4$ 为龋活性显著。

(2)Dentocult-LB试验:原理是观察唾液内乳酸杆菌数量试验。是一种标准化的试剂盒。有

标准的螺帽培养瓶，培养板上有 rogosa agar 固体培养基。检测时，收集唾液后，将受试者唾液均匀浇在培养板，倾去多余唾液，放回培养瓶，旋紧螺帽，37℃培养4天，计数培养板上乳酸杆菌附着数（CFU/ml）。

结果判断：参照对照板根据乳酸杆菌在板上生长密度分为4级，附着板 <1 000 及附着板 = 1 000为低度龋活性；附着板 ≈10 000 及附着板≥10 000（10^4）为龋活性显著，或高度龋危险（high caries risk）。

（三）酸性产物检测

1. Snyder 试验　是根据菌斑产酸能力的比色来判断龋活性。方法是收集早餐前唾液0.2ml，加入 Snyder 琼脂管内（含有溴甲酚绿培养基）进行37℃培养。24、48、72小时观察变色情况。

结果判断：与对照管相比，24小时由绿色变为黄色为产酸多，为龋活性显著，48小时变黄色为中度龋活性，72小时观察为低度龋活性。

2. Cariostat 试验　试验原理是检查牙菌斑内细菌的产酸能力。是标准化的试剂盒。检测用含有溴甲酚紫及溴甲酚绿的液体小培养管。检测是在饭后1小时，用标准棉签，涂磨牙颊面菌斑4～5次，将棉签放到培养瓶内，37℃培养48小时，观察培养瓶变色情况。

结果判断：（－）紫蓝色，（＋）绿色，（＋＋）黄绿色，（＋＋＋）黄色。黄绿色（pH 5.0～5.5）为危险信号（龋活性显著），黄色为非常危险信号（龋活性非常显著）。

根据上述试验的颜色变化，提示受试者：黄绿色（＋＋）提示有龋发生的危险。要加强口腔卫生，限定蔗糖次数及零食时间、饭后刷牙等措施；黄色（＋＋＋）提示可能有龋的大量增加，已有龋者要防止龋病发展，及时充填，加强口腔卫生，控制蔗糖食用，饭后立即刷牙。

与这种方法相近的还有：KK 试验和国内比色法试验（胡德渝等）及简易龋蚀活性试验（石四箴等）。

（四）唾液缓冲能力检测

Dentobuff Strip 试验　这种方法是标准化的试纸条。它是一种含 pH 指示剂的酸性试纸条，遇有缓冲能力的唾液，使试纸 pH 升高则变色。原色为黄色遇唾液变为绿色或蓝色。蓝色表示 pH >6.0。说明有缓冲能力。

龋活性试验　是预测龋病发生可能性的一种客观的辅助检测方法。它不仅能预测龋的发生，也是检验防龋效果的客观手段和龋病流行的细菌学研究手段。在方法的选用上，应该明确，龋病是多种因素作用的结果，每种龋活性试验，只能反应一种危险因素的信息，而其本身的准确性又受到一些因素的干扰。所以选用单个试验方法，并不能全面准确地反应龋的活性。所以若要切实观察龋的活性，最好用两种以上方法综合分析，较为合适。

第三节　龋病的预防措施和方法

一、龋病的三级预防

（一）一级预防

1. 促进口腔健康　普及口腔健康教育，指定营养摄取计划，定期口腔检查。

2. 实行特殊防护措施　在口腔专业医生的指导下，合理使用各种氟化物防龋措施，进行窝沟封闭，应用防龋涂料等。

（二）二级预防

早期诊断　包括定期检查，X线片等辅助诊断，在检查诊断基础上做早期充填等治疗。

（三）三级预防

1. 防止龋的并发症　对龋病引起的牙髓及根尖周病的牙进行牙体牙髓治疗以保护自然牙列，阻止炎症向牙槽骨、颌骨深部扩展，对于严重破坏的残冠残根应拔除，防止牙槽脓肿及颌面化脓感染及全身感染。

2. 康复　修复牙体组织的缺损和牙的缺失，以修复牙颌系统的生理功能，保持身体健康。

（四）高危及易感人群的特殊防护

1. 建立对高危人群长期专项管理制度，并由专人负责管理。

2. 对高危人群进行调查、筛选，包括口腔常规检查、辅助检查及龋活性试验等登记建卡，具体分析致龋的危险因素，提供具体预防对策。

3. 采取有效的防龋措施，特别是对致龋的主要危险因素，要制定一套完善的防治措施。

二、龋病预防方法

龋病是一种多因素疾病，其防治方法是从多种因素为基点。由于多学科的发展，使防龋方法的研究不断深入，不断丰富。下面从控制菌斑，改变不合理膳食、提高宿主抗龋能力等方面，介绍一些防龋方法。

（一）牙菌斑的控制

细菌是致龋的主要因素，而防龋的关键环节是控制菌斑。控制菌斑包括控制菌斑数量、滞留时间、致龋菌的毒性作用。具体方法如下：

1. 机械法清除菌斑　机械清除菌斑的方法是指用牙刷、牙膏、牙线、牙间清洁器等保健用品，清除口腔内牙菌斑。现在这些用品的种类不断翻新，作用不断完善（详见第七章）。

2. 生物学方法

（1）抗菌剂：主要作用是抑制致龋菌，从而达到控制菌斑的作用。其使用较广泛，效果也肯定，缺点是长期使用存在耐药性及毒副作用，并对口腔微生物无选择的抑制，可抑制有害菌，也抑制有益菌。所以人工合成的抗菌剂使用渐渐减少。而天然植物抗菌剂毒副作用相对较少，已有应用，如厚朴、五倍子、金银花、血根草、大黄、黄芩、甘草等加到漱口剂或牙膏中使用，起到减少菌斑作用。

（2）抗附着剂：这类抗附着剂有抑制吸附及解吸附（desorption）作用。如抑制菌斑粘多糖形成，阻止细菌对牙面附着，使已附着的菌斑（粘多糖）解脱。下列各类抗附着剂已经在防龋中应用：

天然植物药类　天然植物药中的甘草、五倍子、红花等可与获得膜粘蛋白中富脯酸结合，阻止细菌粘附。茶多酚除了有较弱的抑菌作用外，主要的作用是抑制葡糖基转移酶活性，减少葡聚糖的合成。这些天然品已被加到牙膏、漱口剂、口含片中，作为防龋的制剂应用。但仍需要大量

临床效果的验证。

酶类　抗附着物质有非特异性蛋白水解酶，主要是破坏细菌表面蛋白，阻止致龋菌在牙体附着。特异性葡聚糖酶可溶解致龋菌产生的葡聚糖，影响菌斑的形成，目前可从青霉菌、黑毛菌等中分离出水溶性葡聚糖酶。非水溶性酶提取造价高，目前已采用的是水溶性葡聚糖酶可起到减少菌斑作用。

甲壳素类　甲壳素属氨基多糖类物质，从虾蟹壳里提取甲壳素，经脱乙酰基后成为乙酰甲壳胺。可溶，可吸收，有多种衍生物，无毒副作用，是人类食品添加剂，它是提高人体免疫功能等的天然物质。在防龋研究上，主要作用是凝集致龋菌，减少菌斑形成，解脱已粘附的菌斑：同时能减少乳酸量；防止口腔 pH 下降。目前已有加到口香糖、漱口剂、牙膏内使用，但其直接的防龋效果报道的很少。

3. 化学方法　洗必泰（又名氯己定）有二价阳离子活性，对细菌表面有亲和力，对革兰阳性、阴性菌均有强的抑菌作用，对变形链球菌、放线菌作用显著。因它可以和获得膜蛋白的酸根结合，滞留于牙表面，阻止附着。防龋制品有漱口剂、牙膏、防龋涂漆及缓释装置等。由于它是强抗菌剂，还有使舌背及牙着色的问题，因而使用范围受到限制。

4. 免疫方法

（1）特异性抗原（specific antigen）：特异性抗原的研究就是防龋疫苗的研制。是以主动免疫方式达到抑制致龋菌的抗原作用。

全疫苗　全疫苗是以传统的制备方法，将变形链球菌全细胞灭活制成死菌苗或减毒全细胞的活菌苗，它是多价疫苗（polyvalent vaccines）。经动物实验证明，全菌疫苗可减少动物龋的发生，但疫苗可诱导与人心脏组织有交叉反应的抗体，有导致心内膜炎的副作用。

亚单位疫苗（sub-unit vaccines）　疫苗利用变形链球菌致病因子 PAc 表面附着蛋白（或 Ag Ⅰ/Ⅱ、PI、SpaA）和葡糖基转移酶（GTase）纯化的蛋白作为抗原，制成疫苗，经动物实验证实了防龋作用。抗原纯化的疫苗克服了心脏交叉反应的副作用，但单一抗原的抗原性较弱，需用不同途径的免疫（如鼻内、胰脏注射等）及辅以佐剂来增强其抗原性，因而也比较复杂。

多肽疫苗（polypiptide vacciness）　多肽疫苗用变形链球菌 Pac 和 GTase 具有抗原性的核酸序列，制备出多肽抗原。它是一种单一抗原，抗原性弱。用单一抗原的片段与大分子载体结合，改变多肽结构可提高抗原性。如：Pac 分子两个肽链连接后，免疫动物后可以提高抗原性，增强抗龋效果。

基因重组疫苗（gene recombination）　这种免疫利用基因工程技术，将变形链球菌的特异性基因片段插入无毒的质粒载体，然后送入减毒的受体细菌体内，使之对目的基因复制表达，构成基因重组疫苗。如：Iwaki（1990）用变形链球菌 Pac 基因连接到穿梭质粒 Psa3 上，转化乳链球菌，构成 Pac 基因重组乳链球菌疫苗。用这种疫苗免疫小鼠，诱导出小鼠唾液特异性 PAcIgA 及血清 IgG 抗体。

核酸疫苗（nuceilcacid vaccines）　这是一种新型疫苗，它是将特定编码蛋白的外源基因（DNA 或 RNA）直接导入动物细胞内，诱导宿主细胞对目的基因表达的蛋白，产生免疫反应，达到防龋作用。在我国樊明文等人已开始这种新疫苗的研究工作。这种疫苗的优点是：免疫性强、能激发体液和细胞免疫的持久性，制备方法简便、省力。

疫苗的研制，随着时间的推移会不断深入、不断完善。从多价抗原到单一纯化抗原，增加了

安全性；从单斗抗原辅于佐剂或与大分子载体结合，或两种毒性因子片段联合，又增强了免疫性，为实际应用准备了条件。但是到目前为止，在防龋疫苗的实际应用上还存在着一些主要障碍：①龋变形链球菌定殖在牙菌斑内，体内产生特异性抗体后再分泌到口腔，实际上不容易在口腔环境中发挥有效的免疫作用；②诱导变形链球菌抗体与心内膜组织有交叉反应，可引起心内膜炎的副作用；③变形链球苗与口腔内其他链球菌有交叉反应性抗原，影响抗体的效价。

上述各种疫苗的研究，在实验室中取得了较好的效果，但是应用于人群作为防龋措施以前，还需要一段时间的安全性、稳定性、有效性的验证，才能用于人体临床试验。

(2)特异性抗体(specific antibody)：特异性抗体的使用，是用被动免疫方法，直接在口腔内与致龋菌抗原进行免疫，达到防龋目的。

特异性单克隆及多克隆抗体　用致龋菌的单克隆或多克隆抗原免疫动物后，从动物提取特异性抗体，直接与口腔内致龋菌进行免疫反应达到防龋作用。经动物实验及受试者效果观察，证实了其防龋效果。如 Loimaranta(1997)用变形链球菌和远缘链球菌免疫牛，从初牛乳中提取了特异的 IgG，经实验观察，这种抗体可抑制两种菌的菌体糖代谢及胞外多糖的合成。Hatta(1997)用含蔗糖培养生长的变形链球菌免疫母鸡，从鸡蛋黄中获得 GTase 抗体(egg yolk antibodies 称 IgY)。经受试者用含 IgY 的液体漱口证实，口腔内变形链球菌总数下降，因而可以控制变形链球菌在口腔内定殖。

多肽抗体(polypiptide cuitibody)　这种抗体是利用基因工程技术构建的疫苗免疫动物获得特异性抗体。例如，Chia(1993)用变形链球菌 GTase 含 19 个核甘酸片段 GTFC435～453 与牛血清白蛋白连接获得抗 GTFC 合成不溶性葡聚糖酶抗体，证实它能抑制变形链球菌对蔗糖的依赖性粘附。

转基因抗体(transgenosis antibody)　这种抗体的产生是利用基因工程技术将特异性抗体分子整合到植物基因中，使转基因植物高水平表达单抗全长抗体分子。Ma(1995)将变形链球菌表面蛋白抗体的重链与轻链基因克隆一起插入 Nicotian 烟草中，用表达的抗体经受试者验证，显示龋活性下降。

综合上述研究，特异性抗体直接作用于口腔内的致龋菌，可使致龋菌总数减少，粘附受抑制，龋发生率下降，较疫苗安全。上类产品已投放市场。

(二) 糖代用品

蔗糖的致龋性最强，但从营养及经济上考虑，目前还没有一种糖代用品可以完全替代蔗糖。现有的糖代用品，只能起到限制蔗糖食用的辅助作用。如山梨醇、甘露醇、木糖醇等可使致龋菌的葡聚糖产生减少。目前已广泛使用木糖醇防龋。甜菊糖经研究证明，它除替代蔗糖作用外，本身还有抑菌作用。但未能广泛采用。

果脯糖的防龋作用，还未被更多的人认识。但它已从实验室、动物实验、临床效果得到验证，有很好的防龋作用。

(三) 增强牙的抗龋能力

1. 氟防龋　在工业发达的国家，应用氟化物防龋已有半个世纪的实践经验。从 1982—1994 年间在龋病国际会议上，对龋病发病率下降(下降 50% 以上，个别地区达到 75%)原因的分析中，一致认为，应归于氟化物防龋方法的广泛应用，其中主要是公共饮水氟化措施(fluoridation of public water)，其次是含氟牙膏的广泛使用。另外一些国家和地区提出了氟片、氟凝胶、含氟漱口

剂、含氟食品的使用。所以氟防龋的效果是肯定的，是普及防龋的有效方法（详见四章）。

2. 激光防龋　激光（laser）　是一种单色高能量、短脉冲光束，用以防龋研究，取得了一定的效果。激光防龋的主要功能是：经激光照射后的釉质，可形成抗酸性强的玻璃样物质，可减少牙脱钙量。它与氟化物结合，可促使氟透过牙骨质、牙本质小管，促进钙化，封闭牙本质小管，提高抗酸蚀效果。经激光照射的致龋菌变形链球菌生长受到抑制。

目前用于防龋研究的激光物质有：He-Ne、Na、YAG、CO_2、XeCl（亚离子）等激发物（excimer）。

在实际应用研究上，除经激光照射防止牙冠部龋外，近年来较多的研究是根面龋的防制，用低能量激光照射与氟化物应用相结合的方法，对减少根面龋的发生已取得一定的进展效果。但是，对于适合口腔内操作的激光器还有待完善，至今尚未进行人体临床试验。

（四）替代疗法

替代疗法（replacement therapy）是根据口腔内微生态环境中细菌间定居竞争特征，利用同种、同属（类）无致病毒性的菌种替代致龋毒性的菌种，替代菌种称“效应菌株”（effector strains）。有关研究有两个途径：一个是，在清除牙面致龋的变形链球菌的基础。用变形链球菌葡糖基转移酶（GTFs）、细胞内多糖代谢基因缺陷株或乳酸脱氢酶活性缺陷株占据牙面定居点，排斥有毒性的野生型变形链球菌种（wild-type mutans streptococci），达到减少龋的发生。另一种研究利用同类菌如唾液链球菌（*S. salivarus*）替代菌斑内变形链球菌。上述研究尚未在人体口腔内应用，因为“效应菌株”有待安全性验证及审批，才能广泛应用。

龋病是多因素、多致病菌、多毒性疾病，因此，人群的龋病防治应因地制宜采取综合防治方案。

小　结

1. 龋病是细菌、宿主、食物、时间因素共同作用下发生的慢性感染性疾病。

2. 公认的致龋菌是变形链球菌、乳酸杆菌、放线菌属内常分离的菌种：变形链球菌、远缘链球菌、乳酪乳酸杆菌、嗜酸性乳酸杆菌、发酵乳酸杆菌、内氏放线菌、溶牙放线菌。其他致龋菌还在证实中。

3. 龋病也是口腔微生态平衡失调的结果。调节口腔内失调的因素也是防龋的重要内容。

4. 龋病危险因素检测及早期诊断是防龋的重要内容。

5. 龋病防治方法多种多样，但有效防治是因地制宜的综合防治。

（杨圣辉）

参考文献

1　Fitzgerald RJ, et al. Cariogenicity of lactate dehydrogenase deficient mutant of streptococcus mutants serotype C in gnotobiotic rats. Infect Immun, 1989, 57: 823-826

2　Hamada S and Slade HD. Biology, immunology and cariogenicity of streptococcus mutans. Microbiol Rev, 1980, 44: 331-384

3 王巧璋,等.383 例小学生唾液与龋齿、牙龈炎发病关系的初步分析.中华口腔医学杂志,1988,23(5):291-293
4 Lang NP, et al. Longitudina Clinical and Microbiological study on the relationship between infection with streptococcus mutans and the development of caries in humans. Oral microbial Immuno, 1987, 2: 39-49
5 Fejerskov Q, et al. The effect of sucrose on plaque pH in the primary and permanent dentition of caries-inactive and active Kenyan children. J Dent Res, 1992, 71: 25-31
6 Scannapieco FA. Saliva-bacterium interation in Oral microbial ecology. Crit Rev Oral Biol, 1994, 5: 203-248
7 孙涛,等,腮腺非肿瘤疾病混合唾液和腮腺液的细菌学研究.中华口腔医学杂志,2000, 35(3):240
8 Loesche WJ. Clinical and microbiological aspects of chemtherapeutic agents used according to the specific plaque hyrothsis, J Dent Res, 1979, 58: 2404-2412
9 Kidd AM, et al. A reappraisal of the value of the bitewing radiograph in the diagrosis of posterior approximal caries. Br Dent J, 1990, 169: 195
10 Klimm W, et al. Comparison of three non-invasive methods for early occtusal caries assessment in vitro. Caries Res, 1999, 33: 297
11 Yanikoglu F, et al. Detection of Natural white spot losions by an Ultrasonic system. Caries Res, 1999, 33: 296
12 Olga G Gold, et al. A selective medium for streptococcus mutans. Archs Oral Biol, 1973, 18: 1357-1364
13 Alalusea S. Slido-scaring method estimation of streptococcus mutans leves in Saliva. J dent Res, 1984, 92: 127-133
14 Holbrook WP. Prediction of dental caries in pre-school children. Caries Res, 1993, 27: 424
15 杨圣辉,等.龋活性试验—变形链球菌附着板方法的研究.北京口腔医学 1999,7(4):163-166

第四章

氟化物与牙健康

摘　要

氟化物能够预防龋病是20世纪预防口腔医学对人类最伟大的贡献。氟广泛地存在于自然界中,人体可以从饮水、食物、空气等多种途径摄入氟,并经过吸收、分布及排泄完成其代谢过程。

氟是人体健康所必需的一种微量元素,适量的氟化物可以对机体的代谢产生积极的影响,它可以通过降低釉质溶解度和促进釉质再矿化、对微生物产生作用以及影响牙体形态来预防龋病。

氟化物的应用可以分为全身应用和局部应用。全身应用包括:饮水氟化、食盐氟化、牛奶氟化、氟片、氟滴剂;局部应用有:含氟牙膏、含氟漱口液、局部用氟、含氟涂料、含氟凝胶等方法。

20世纪预防口腔医学对人类最大的贡献之一是发现了氟化物能够预防龋病。氟是人体健康所必需的一种微量元素,它广泛地存在于自然界中,故人类不可避免地要与氟接触。适量的氟可预防龋病,摄入氟过多或过少都会给人体健康带来不利的影响,特别是在牙萌出之前的牙形成和矿化期间。

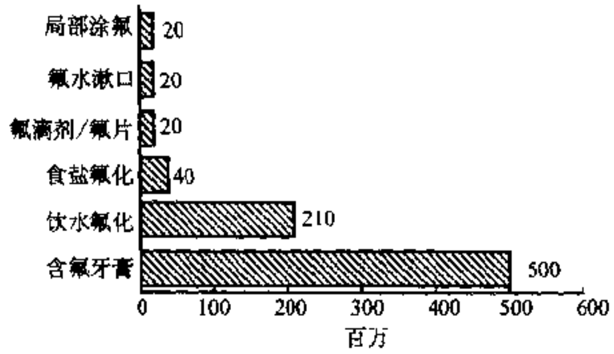


图4-1　世界范围内使用氟化物的估计人数

经过几十年的探索、研究,人们对氟化物有了比较全面的了解。氟化物防龋技术得到了WHO和许多国家的口腔界、卫生界权威机构的推荐,得以在世界范围内广泛应用,截止到1995

年世界范围内使用氟化物的估计人数见图4-1。

我们应该用科学的态度对待氟化物，充分发挥氟对人体的健康效应，同时避免过量氟对人体健康造成的负效应，使它真正成为综合防龋措施的基石。

第一节　氟化物与人体健康

一、环境氟分布与人体氟来源

（一）环境氟分布

氟是自然界固有的化学物质，在构成地壳的各种元素中居第17位，约占地壳总量的0.06%～0.09%，地壳的含氟量大约是600～900mg/kg，氟在自然界中的分布是十分广泛的。

岩石、土壤和水中的氟通过火山活动，风化、蒸发进入到大气层后随雨雪、尘埃的沉积作用回到地表面，再通过土壤和矿物质的过滤作用进入水中。植物可从水中摄取氟或从空气中吸收氟，氟通过植物的代谢后再进入到土壤或进入到食物链，通过动物的排泄回到土壤中。

氟可以通过各种各样的工业途径直接或间接的进入到上述途径中，如含氟矿物质的加工，冶金、玻璃制造、含氟材料的使用，煤的燃烧，磷肥、铝、铁的制造，陶瓷和砖产品的制造等。

1. 岩石和土壤　由于氟的化学性质极其活泼，自然界中的氟大多以化合物的形式存在，已被鉴定的含氟的矿物质有50种以上，多数为硅酸盐，最重要的有：磷灰石（apatite）、萤石（fluorite）、冰晶石（cryolite）等（表4-1）。

表4-1　含氟的矿物质

名　称	化学成分	氟（%）
磷灰石	$Ca_5(PO_4)_3(OH,F,Cl)$	3.4
萤石	CaF_2	49
冰晶石	Na_3AlF_6	54

地壳中各种岩石均含有一定量的氟，其平均氟含量为650mg/kg（0.065%）。土壤氟随深度而增加，例如美国，土壤深度在0～75cm时为20～500mgF^-，在0～30cm时为20～1620mgF^-。土壤中水溶性的氟对生物体是最有价值的。在不含盐的土壤中，氟与钙结合形成溶解度较低的氟化钙，致土壤中水溶性氟低于1mg/kg。在含盐的土壤中，氟主要与钠结合，由于氟化钠的溶解度较高，导致土壤中水溶性氟国内报道一般多不超过20～30mg/kg。火山爆发和人类活动可使土壤的氟浓度升高。

2. 生物　各种植物普遍含有一定量的氟，植物中的氟多数来源于土壤。美国不同地区干草的氟含量范围为0.85～36.5mg/kg，平均为3.6mg/kg。17种植物样本显示氟含量为0.1～17.3mg/kg，平均为2.7mg/kg，树叶中正常氟含量一般为干重2～20mg/kg，该含量随植物的种类、树叶的年龄、土壤的含氟量、化肥的使用情况及其他因素发生变化。植物中含氟量最高的是茶树，据报道有的茶树含氟量每公斤高达几百毫克。

工业大气污染时，植物主要是通过吸收沉积在树叶表面的氟和吸收大气中的氟而使自身的

氟含量升高，植物离氟源愈远，氟含量就愈低，使用化肥、农药也可使环境受到氟的污染。

3. 水　由于地壳中普遍存在氟化物，因此水中都会有不同浓度的氟化物。美国的地下水氟含量少数地区可超过10mg/L，最高的可达67mg/L。多数地区的地面水氟浓度低于0.1mg/L；大多数河水氟浓度低于0.5mg/L。芬兰河水氟浓度为0.08～0.25mg/L。新西兰温泉氟浓度为1～12mg/L。海水的氟含量较高，在1.2～1.4mg/L之间，平均为1.3mg/L。雨水中氟含量约为0.1mg/L。

我国长江、黄河、珠江水的氟含量偏低，我国大多数大城市自来水含氟量都较低。中国预防医学科学院环境卫生监测所1995年报告，我国约有7亿人饮用的水其氟含量低于0.5mg/L。

4. 大气　大气中的氟是以尘埃微粒或气体的形式存在，主要来源于火山爆发、工业废气和煤的燃烧。有文献记载某些工厂的空气氟浓度可高达1.4mg/m^3，而这些工厂周围的空气氟浓度只有0.2mg/m^3；工业化城市空气中的氟浓度范围是0.5～3.8μg/m^3，非工业化地区的空气中氟浓度则为0.05～1.9μg/m^3。我国受到生活燃煤氟污染的地区，室内空气的含氟量最高可达到0.5mg/m^3。经过高氟煤烘烤的粮食、蔬菜（主要是辣椒）中的含氟量超过卫生标准几倍到几十倍，用此煤烧开的饮水含氟量可比原水升高1～10倍。

（二）人体氟来源

人体氟大部分来源于每天摄入的食品和水。由于多种氟的暴露途径，在一些国家和地区，人体氟的摄入量有增加趋势，同时，鱼、虾产品和茶叶等也含有相当量的氟。

1. 饮水　人体氟的主要来源是饮水，约占人体氟来源的65%。水中氟很容易被吸收。机体从饮水中摄入氟量的多少直接受到饮水氟浓度和饮水量的调控。饮水摄入量又与个体的年龄、生活习惯及当地的气温等因素有关，12岁以前的饮水量约占液体总摄入量的50%，成人饮水量每日约2 500～3 000ml。热带地区饮水量显著大于严寒地区，非洲人群饮水量的多少与该人群居住地距赤道的距离呈负相关。习惯饮茶可增加人体氟的摄入量。茶叶干品中含的氟可被浸泡出来，在淡茶水中也含有约1mg/L以上的氟。一个嗜好饮茶的人，每日从茶叶中约可摄入1～3mg的氟。

2. 食物　人体每天摄人的氟约有25%来自于食品。所有食品，包括植物或动物食品中都含有一定量的氟，但差异很大。

植物食品如五谷种子类、蔬菜、水果、调味剂等，常因地区的不同其含氟量有较大差异。以茶叶为例，印度茶的含氟量比中国高，我国北方茶叶的氟含量较南方低。大米的氟含量也是南方高于北方。

动物性食品中以骨、软骨、肌腱的含氟量较高，其干品中约含氟45～880mg/kg。其次是表皮等，约含氟10～100mg/kg。代谢与分泌功能旺盛的腺体，氟含量最少，约为1mg/kg。海鱼的含氟量高于淡水鱼，如大马哈鱼为5～10mg/kg，罐头沙丁鱼则可高达20mg/kg以上。海生植物含氟量平均约为4.5mg/kg。

调味剂中以海盐的原盐含氟量最高，一般为17～46mg/kg，精制盐为12～21mg/kg。

国内外不同地区常用食品的含氟量见表4-2和表4-3。

据调查估计，日本人每日从饮食中摄入氟量为：饮水0.6mg，茶0.4mg，动物食品1.0mg，植物食品1.0mg，共计3.0mg。

同一地区的不同种类的食品，不同地区的同类食品的氟含量都存在着一定的差异，故从食品

中摄取的氟量不是恒定的。表4-4反映了欧美国家不同年龄人群食品氟的摄入量。

表4-2 我国北方几种常用食品的含氟量

食品名称	氟含量 (mg/kg)	食品名称	氟含量 (mg/kg)
大米	0.27～1.0	猪肉	0.6～1.2
小麦	0.3～1.7	羊肉	0.2～1.3
玉米	0.2～1.0	牛乳	0.03～0.5
土豆	0.2～0.8	鸡蛋	0.1～1.2
大白菜	0.1～0.7	苹果	0.2～1.3
胡萝卜	0.3～0.7	梨	0.1～0.3
黄瓜	0.1～0.3	葡萄	0.1～0.4
牛肉	0.1～1.0	西瓜	0.1～0.3
牛肝	0.2～2.2	粗茶	74.0～123.0

表4-3 欧美国家食品的氟含量

类　别	鲜品中的氟含量(mg/kg)	类　别	鲜品中的氟含量(mg/kg)
肉类	0.2～2.0	咖啡	0.2～1.6
内脏	2.3～10.1	柑桔类	0.03～0.36
鱼	5.8～26.9	其他果类	0.11～1.32
贝类	0.7～2.0	谷类	0.1～0.7
蛋类	1.2	蔬菜类	0.10～1.0
牛乳	0.07～0.22	葡萄酒、啤酒	0.07～0.24
干酪	1.62	棉籽油	12.0
茶叶(干品)	97.0		

表4-4 不同国家不同年龄人群食物氟摄入量

国家	年龄	食物氟摄入量(mg/d)
瑞典	>6个月	0.30～0.55
美国	>6个月	0.23～0.42
瑞典	>12个月	0.30～0.60
美国	2岁	0.20～0.62
德国	4～9岁	0.31～0.41
英国	成人	0.31～0.41
美国	16～19岁	0.90～1.70

3. 空气　虽然空气中的氟不是人体氟的主要来源，但在某些特殊环境条件下可引起空气氟污染，这样，空气中的氟可以通过呼吸道进入人体，造成机体氟中毒。

4. 其他可能的氟来源　虽然人体摄入氟的主要来源是饮水和食物，但某些口腔局部用氟产品的氟浓度很高，如果不在医生指导下适量应用，可导致机体氟摄入量增高。年幼儿童使用含氟牙膏后由于吞咽反射尚不能有效得到控制，也可使机体的氟摄入量增高。当每天两次使用1g氟

浓度为1 000mg/kg含氟牙膏时，机体摄入的氟量约为0.4～0.6mg。因此婴幼儿不推荐使用，学前儿童要严格控制其用量。应用各种含氟牙膏监督刷牙下观察氟滞留情况的研究见表4-5。

表4-5 含氟牙膏监督刷牙氟滞留量的研究

研究者	受试者年龄	氟来源	氟浓度(mgF)	平均滞留%
①Eichler等(1955)	4～18[+]	NaF	2 000	20
②Winkler等(1953)	11～15	NaF	700	30
③Ericsson(1961)	成人	NaF(F18)	1 000	8
		SnF_2(F18)	1 000	12
		Na_2PO_3F(F18)	1 000	6
④Duckworth(1964)	22～23	SnF_2(F18)	1 000	3

资料来源：《氟化物与人类健康》WHO,1970

5. 氟的总摄入量　氟的总摄入量为机体每日从空气、水、膳食等摄取氟量的总和(mg/d)。氟的总摄入量包括两个含义，一是适宜总摄氟量，简称适宜摄氟量；另一个是安全总摄氟量，简称安全摄氟量。适宜摄氟量是指防龋和维护其他正常生理功能的生理需要量，是制定各种氟载体卫生标准的科学依据。因此在确定适宜摄氟量时，必须综合考虑机体摄氟的多种途径，才能使适宜摄氟量有比较准确的限定。安全摄氟量是指人体最大可能接受的量，长期超过此量将会导致慢性氟中毒的发生。

计算氟的总摄入量虽然理想，但较复杂。由于氟的适宜和安全总摄入量的标准难以统一，因此只提供一个范围，即每公斤体重的摄氟量在0.05mg到0.07mg之间为适宜的，一般不应超过上限。国外学者在广泛分析的基础上报告每日总摄氟量从婴儿的0.2mg到成人的5.0mg，差别很大。每日从食物的摄氟量超过3.5mg，通常表明是特殊情况或者是不寻常的膳食习惯。中国营养学会常务理事会1989年通过推荐的每日膳食中营养素供给量的说明中，关于氟的摄入量见表4-6。我国一些单位和组织建议氟的最大安全摄入量见表4-7。

表4-6 氟的适宜摄入量和安全摄入量

年龄	氟摄入量(mg/d)	年龄	氟摄入量(mg/d)
初生～6个月	0.1～0.5	7岁以上	1.5～2.5
6～12个月	0.2～1.0	11岁以上	1.5～2.5
1岁以上	0.5～1.5	成人	1.5～4.0
4岁以上	1.0～2.5		

表4-7 我国部分单位和组织建议氟的最大安全摄入量

建议单位或组织	最大安全摄氟量(mg/d)
饮水氟卫生标准研制科研组	3.0
食品氟卫生标准研制科研组	3.5(未计人空气吸人氟量)
卫生部初级保健	4.0
中国预防医学科学院环卫所(1995年)	3.4(成人) 1.9～2.1(7～15岁)

6. 国家氟化物卫生标准，见表4-8。

表4-8 我国有关氟化物的卫生标准

项　目	标　准	注
饮用水	不超过1.0mg/L	见卫生部法监司2001年6月出版的《生活饮用水卫生规范》，2001年9月1日起实施
环境空气	适用于城市地区： 日平均浓度：0.007mg/m³（标准状态） 一小时平均浓度：0.02mg/m³（标准状态） 适用于牧、农、林业区： 月平均浓度：1.8～3.0μg/（dm²·d） 植物生长季平均浓度： 1.2～2.0μg/（dm²·d）	国家环境保护局1996年1月18日批准。GB3095-1996，1996年10月1日实施
粮食		中华人民共和国卫生部1984年12月22日批准，GB4809-84 国家标准局发布，1985年9月1日实施
大米、面粉	≤1.0mg/kg	
其他	≤1.5mg/kg	
豆类	≤1.0mg/kg	
蔬菜	≤1.0mg/kg	
水果	≤0.5mg/kg	
肉类	≤2.0mg/kg	
鱼类（淡水）	≤2.0mg/kg	
蛋类	≤1.0mg/kg	

二、人体氟代谢

了解氟化物的代谢过程，对安全有效地应用氟化物非常重要。通常氟的代谢过程可分为吸收、分布与排泄（图4-2）。

（一）吸收

氟可以通过消化道、呼吸道和皮肤接触等途径进入人体。通常氟随饮水、食物或借助一种氟载体被摄入。根据氟化物的溶解性和理化特性，各种来源的氟被吸收后迅速进入循环系统。

1. 吸收率和程度　大多数水溶性氟化物被机体摄取后，迅速被吸收，在几分钟内血浆氟浓度可明显上升，30～60分钟内达到高峰。易溶解的氟化物如NaF片剂或溶液，几乎可以全部被吸收；而低溶解性的氟化物如CaF_2、MgF_2和AlF_3，则不易被迅速或全部吸收。实验表明，同一个对象用四种不同的方式给予同样剂量的氟化物，其吸收程度是不一样的，这说明有些因素可以影响到氟的吸收和生物利用（图4-3）。

2. 吸收机制及部位　氟吸收是一个简单被动扩散过程。氟在胃、肠道均可被吸收。氟在胃的吸收机制与胃的酸度有关。实验表明：由于胃酸导致氟氢酸形成非离子化氟氢酸能穿透细胞

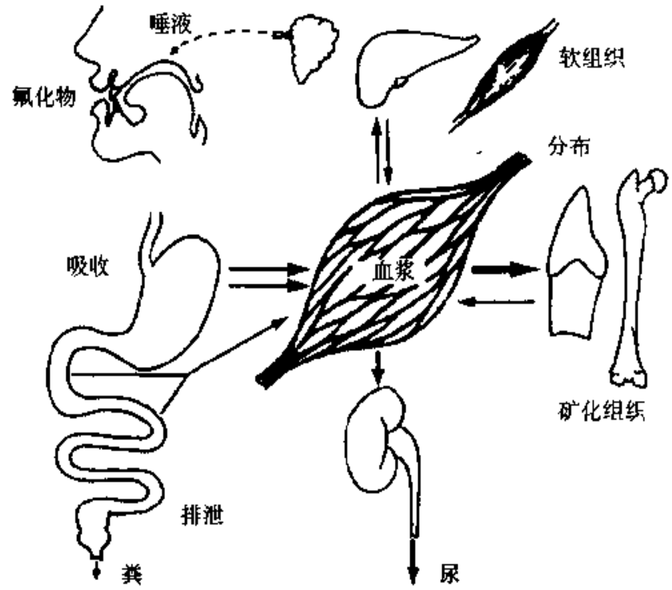


图4-2 氟代谢示意图

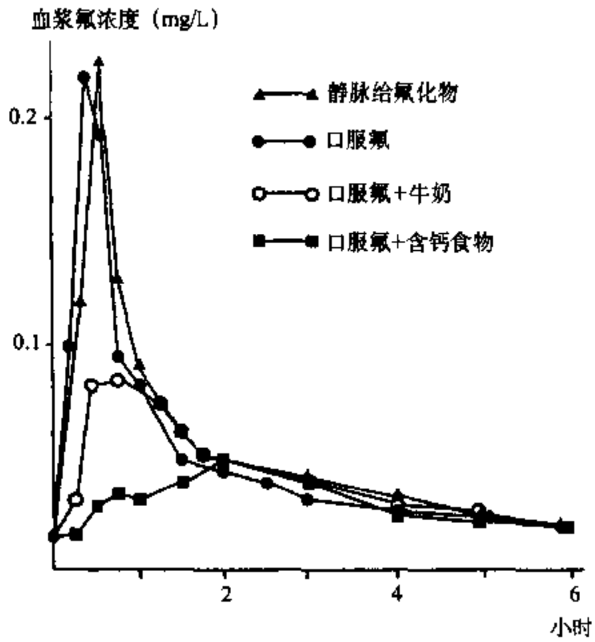


图4-3 不同方式摄取氟化物后的血浆浓度

壁，因此氟在胃中能大量被吸收。在空腹情况下，几乎所有的氟可以转化成氟氢酸而被吸收，其吸收率取决于氟氢酸的浓度梯度。

由于小肠表面粘膜的皱褶和指状绒毛及无数微绒毛覆盖每个上皮细胞，使小肠表面积增加，形成了一个巨大的吸收贮备库，因此，大多数没有被胃吸收的氟迅速在小肠被吸收。研究结果表明通过肠粘膜吸收氟不依赖 pH，而通过口腔和胃粘膜吸收则主要依赖 pH。除了胃肠道外，呼吸道、皮肤和口腔粘膜也能吸收部分氟。

3. 食物和其他含氟制品中的氟吸收　可溶性氟化物在水溶液中几乎全部被吸收。天然氟

化物或加入饮水中的 NaF 所分解产生的氟离子几乎全部能被胃肠道吸收。当氟以 CaF_2 溶液的形式被摄入时，其吸收量略有减少。食物中的氟吸收取决于膳食中无机氟的溶解度与钙含量，正常时自膳食吸收约 80% 的氟，如果加入钙或铝化合物则明显减少至 50%。

大多数局部应用的含氟制剂若被空腹吞咽后，氟几乎全被吸收。如含氟牙膏、酸性磷酸氟凝胶、含氟涂料等。氟浓度高的制剂应由口腔医师直接操作。

4. 影响氟吸收的因素　氟化物在机体内的吸收受到诸多因素的影响。氟化物的溶解度可决定其吸收率的高低，可溶性氟化物如氟化钠，几乎 100% 被吸收；不溶性的氟化物如氟化钙吸收率只有 37% ~54%。食物中无机氟及钙、铝含量高时，氟的吸收就减少。胃的 pH 影响氟吸收的速率。有学者用鼠做实验详细研究了胃 pH 对氟在胃部吸收的影响，结论是胃的 pH 值与氟吸收率呈负相关。有资料报导，当胃 pH 为 2 时，30 分钟后可吸收 45% 的氟，但当胃 pH 为 7 时，30 分钟只有 22% 的氟被吸收。

（二）分布

1. 血液、乳汁和软组织　人体血液中含有结合的有机氟与游离的无机氟两种形式。前者来自环境，与无机氟含量无关。血液是氟输送的媒介。75% 的血氟存在于血浆中，其余的主要存在于红细胞。

血浆氟通常也有两种存在形式，一种为离子型（也叫游离氟），几乎所有血浆氟都是离子型，它不与血浆蛋白，或其他成分或软组织结合参与生理代谢过程，其半衰期为 4 ~10 小时。在正常情况下，血浆游离氟一般为 0.01 ~0.02mg/L，它对口腔医学、医学与公共卫生是有意义的。另一种血浆氟的形式为非离子氟，或结合氟，由几种脂溶性氟化物组成，一般来自食品加工或包装的污染。血浆氟的稳定水平取决于氟摄入的剂量与频数。水氟在 0.25mg/L 时，血浆氟为 0.01mg/L；水氟为 1.2mg/L 时，血浆氟为 0.04mg/L；水氟为 9.6mg/L 时，血浆氟上升至 0.12mg/L。

乳汁氟的含量很低，为血浆氟的 1/2，其游离氟浓度在 0.01mg/L 以下。有人观察到，当饮水氟增加 41 倍时，尿氟增加 10 多倍，血氟增加 2 ~2.5 倍，乳氟只增加 1.5 倍，这对婴儿有一定的保护作用。

大多数软组织细胞内液体中的含氟量与血浆氟浓度之间存在着稳定状态。软组织含氟量一般低于血浆水平，健康的肾除外，因为肾产生尿，偶尔可导致氟累积。几种特殊的体液，如龈沟液、导管唾液、胆汁与尿及血浆氟有稳定的关系。没有证据表明氟与任何软组织结合。氟化物可通过胎盘，胎儿血氟水平约为母体血氟水平的 75%，说明胎盘只有部分屏障作用。

脑的氟含量最低，提示氟不易通过血脑屏障。软组织氟浓度高，就会引起病理性钙化。指甲氟、发氟与氟摄入有关。指甲氟可用作确定接受过量氟的一个指标，但只能表明几个月前的情况。发氟浓度低且变化太大，不能作为氟摄取的指征。

2. 骨和牙　成人体内含氟量约为 2g。氟是钙化组织的亲和剂，机体内约 99% 的氟沉积在钙化组织中。氟以氟磷灰石或羟基氟磷灰石（fluorhydroxyapatite）的形式与骨晶体相结合。

骨氟含量随摄氟量和年龄而增加。但实际沉淀率与年龄呈负相关关系。骨氟浓度在松质骨高于密质骨，在代谢旺盛的骨中氟含量高于静止骨。氟在硬组织中的沉积是终生不断的，因此，骨氟的含量可作为个体一生中氟摄取量的指标。氟与骨的结合是可逆的，蓄积在骨松质中的氟还可以再释放到血液中，因此骨松质可起到氟库的作用。

牙的氟蓄积与骨基本相似，也是随着年龄和供水氟浓度的增加而增加。个体牙氟含量相对

低于其骨氟含量。在饮水含氟量低的地区，釉质含氟量在10岁时为50mg/kg，到30岁时增至100mg/kg；在饮水含氟量较高的地区（1.5～2.0mg/L），釉质含氟量从10岁时的100mg/kg，到30岁时增至350mg/kg。氟在牙形成、矿化时期以及矿化后进入牙组织，釉质氟主要聚积在表层，釉质表层较深层高5～10倍。有研究表明，釉质表层（约50μm）氟浓度最高可达500～4 000mg/kg；釉质深层氟浓度较低，为50～100mg/kg。牙本质的氟浓度介于表层和深层釉质之间，约为200～1 500mg/kg。另有资料表明，牙发育期间饮用了含最适氟浓度饮水的人群，恒牙釉质的平均氟浓度约为150mg/kg，而表层釉质可高达2 000mg/kg。乳牙釉质的氟化物水平较恒牙低，在氟化区和非氟化区，表层釉质氟浓度分别为900mg/kg和650mg/kg。一般认为釉质表层氟达1 000mg/kg时，其溶解性就明显降低。

3. 唾液和菌斑

（1）唾液中的氟：一般来说唾液中的氟浓度低于血浆氟浓度，约为血浆氟的2/3，但在一定程度上可反映血浆氟浓度的水平，即血浆氟浓度升高，腺体分泌的氟浓度就增加。全唾液的氟含量不仅与腺体分泌有关，还与日常摄入的饮食以及氟制剂的使用有关。非刺激性唾液和全唾液的氟浓度高于刺激性唾液，分别为0.018mg/L与0.013mg/L。尽管唾液氟浓度较低，但如果能保持人群有规律的暴露于低氟水平，对维持牙矿化物的稳定性，减少龋病发生，发挥防龋作用是十分有效的。

（2）菌斑中的氟：菌斑中氟含量为5～10mg/L（湿重），约是全唾液的100～200倍。其含量取决于外源性氟化物的使用频率和氟浓度的高低。在非氟化地区，菌斑中的氟主要来源于食物、唾液和龈沟液。在氟化地区，菌斑氟水平较高，部分原因可能由于血浆氟与唾液氟水平的轻度上升，也可能与直接接触氟化饮水有关。菌斑中的氟大部分以结合形式存在，少量的以离子氟形式存在。菌斑液中的氟与唾液的含氟量有关，菌斑液的氟含量较唾液高，这可能是与牙表面有较厚的唾液层，菌斑中氟离子排除较慢，或是菌斑中的氟化钙不易分解有关。

唾液与菌斑和菌斑液直接接触，局部用氟后唾液中的氟很快会转移到菌斑或菌斑液中，使唾液和菌斑中的氟浓度适当升高。

（三）排泄

1. 经肾脏排泄　肾脏是排泄体内氟的主要途径，一般成人摄氟量的40%～60%由尿排出。由尿排出的氟占总排泄量的75%左右。决定氟在尿中排泄量的是肾小球滤过率，滤过率下降，血浆及肾中的氟浓度就升高。滤过的氟10%～90%可以在肾小管中再吸收，再吸收的程度主要取决于肾小管液的pH和尿流速。肾的氟清除率与尿pH和流速呈正比关系。pH高（碱性尿），尿流速快，肾清除氟的速度则快，pH低（酸性尿），尿流速慢，则清除较慢。一般尿氟的排泄速度，在摄入氟的最初4小时最快，3～4小时可排出摄入氟的20%～30%，24小时可排出摄入氟的50%以上。氟的快速排出对人体是一种保护作用。急性氟中毒的患者通常可在4小时内或者发生死亡，或者得到康复，这一关键时期是非常短的。

长期摄入一定量的氟，尿氟排泄量及骨中的浓度可达到稳定的平衡状态，此时，尿氟的日排量基本可以反映氟的总摄入情况。尿氟水平被广泛看作为监测氟摄入量的最佳指数之一，大多数人群的尿氟浓度相当低，一般为1～2mg/L或更低。尿氟与水氟关系密切，当饮水氟浓度很低或为零时，尿氟为0.2～0.5mg/L。饮水氟为1mg/L时，尿氟常为0.5～1.5mg/L，尿氟一般与水氟浓度基本一致。但是不同个体之间、同一个体不同时间之间的差异波动较大。

2. 其他排泄通道 机体还可通过其他途径排出部分氟，由粪便排出12.6%～19.5%的氟，由汗腺排出的氟约占7%～10%。还有微量的氟可由泪液、头发、指甲排出。

三、氟的生理作用

氟是人体必需的14种微量元素之一，也是人体组成成分之一。适量氟化物可对机体的代谢产生一定的积极影响，起到预防疾病发生的作用，但这要取决于饮水中氟化物的浓度、日摄氟总量以及机体与氟化物接触的持续时间。

许多流行病学研究和实验观察证明，氟有多方面的生理功能：

（一）氟防龋作用

大量证据说明适量的氟能维持牙的健康，缺氟能增加人体对龋病的易感性。

20世纪40年代Dean等就发现龋齿患病率与饮水氟浓度呈负相关。1945～1947年美国的Grand Rapids等城市的饮水氟化研究表明，在适宜水氟浓度下，可使龋齿减少50%。

（二）参与骨骼的代谢

氟与机体正常的钙磷代谢关系密切，当实验动物摄入氟不足时，能使参与钙、磷代谢的酶活性降低，钙代谢呈负平衡状态，磷吸收率降低。当实验动物每日进食30μg氟，可使钙、磷代谢处于良好平衡状态。氟有助于钙和磷形成羟磷灰石结晶。

流行病学调查结果显示，低氟地区居民的骨密度降低，骨质疏松比高氟区多见。临床上应用氟化物治疗骨软化和骨质疏松有一定的效果。实验性骨折后补充适量氟能加速骨折愈合。

（三）促进机体的生长发育

动物实验表明缺氟可使大鼠生长发育迟缓。Sellwarz给幼大鼠食用高度纯化的实验饲料，使所有成分（包括氨基酸）都达到膳食研究时正常情况下不必要的高浓度，幼大鼠生长缓慢，在食物中添加2～5μg/g氟后，生长率显著增加。

（四）其他功能

氟与生殖功能有关，小鼠饮食中缺氟可引起生殖功能障碍。

氟能提高神经和神经肌肉接头兴奋的传导性；并可促进动物对铁的吸收，提高血中铁和铜的水平。

四、氟化物的防龋机制

近年来，虽然对氟化物最重要的防龋机制已经有了一致的认识，但是对几种可能的辅助作用仍有怀疑，氟防龋的作用机制仍是一个很有争议的课题。

根据1993年WHO口腔健康状况与氟化物专家委员会的报告，对氟防龋的机制作了如下的陈述：实验室的研究提出，当口腔内保持恒定的低氟水平时，防龋最为有效。菌斑是氟化物的重要储存库，在唾液、口腔软组织及釉质表面也有松散结合形式的氟存在。

氟化物之所以能有效地预防龋的发生，是因为它具有几方面的作用，这一看法已取得了广泛的一致：①当牙菌斑与唾液中存在氟化物时，它能促使早期釉质病损再矿化，在龋洞形成之前就开始了修复过程；②氟化物也干扰糖原酵解，通过这一过程阻止致龋菌代谢糖所产生的酸；③较

高浓度的氟化物有杀灭致龋菌和其他细菌的作用;④在牙发育期间,摄入氟化物使釉质更能对抗其后的酸侵蚀。这一作用的多重性增加了氟防龋的价值。

氟化物抗微生物的作用在防龋中十分明显。细菌对氟的摄取是一种独立的代谢活动,发生在糖缺乏时,它明显地受到环境 pH 的影响,但很少受温度变化的影响。

大量的临床和基础方面的研究都揭示了氟化物防龋的机制。

(一) 氟能够降低釉质的溶解度和促进釉质再矿化

1. 降低釉质溶解度　早期的研究设想,氟化物进入磷灰石后可产生一种低溶解性的晶体,因而提出氟能降低釉质的溶解度而减少龋的发生。人们通过用釉质粉、釉质开窗法与转盘法测量溶解度来验证这种设想,都取得了一致的结果,即高氟地区形成的釉质的溶解度低于低氟地区。但两者之间的差异小,并不总是具有统计学上的显著意义。然而,所有的调查都显示出相同的趋势,即高氟地区牙釉质的溶解度较低,临床资料也证实了这一点。

Tyler 等(1986)的研究仅观察到 10% 的差异,比较牙溶解度的主要困难是牙与牙之间,以及一颗牙的不同部位之间存在着很大的个体差异,釉质表面的氟与其他成分分布不均匀,获得统计学上有意义的结果需要大量的牙。然而,所有的调查都显示出相同的趋势,即来自高氟区的牙溶解度较低,结论是临床资料证明溶解度降低起到一部分作用。

2. 氟促进釉质再矿化　早在 1912 年 Head 就指出了唾液可使釉质再矿化。1966 年 Backer Dirks 提出支持这种看法,因为他已在临床上观察到许多 8 岁儿童牙面出现的"白斑"病损到 15 岁时消失。人体实验龋已见到上述现象。1979 年 Larsen 等和 1990 年 Margolis 等的实验结果发现,随着氟化物的增加,龋损深度减少,外层厚度增加。

3. 氟降低溶解度与促进再矿化的作用　釉质在酸缓冲液中的溶解度随着氟浓度的变化而不同,当氟化物浓度达到 0.05mg 时将会减少釉质的溶解量。当酸缓冲液成为羟磷灰石(HA)的饱和溶液后,氟可结合游离的 HA 而成为氟羟磷灰石(FHA)重新沉积在釉质,即再矿化。如果不饱和,氟可吸附于 HA 上直接进入晶体形成 FHA 或与釉质中羟离子交换形成氟磷灰石(FA)。

牙所在的口腔环境中的液体成分中含有氟化物,HA 在口腔液体环境中溶解释放出 Ca、P、F,形成一种氟化的 HA 饱和溶液,其沉积的程度取决于氟化物的浓度。在牙受龋侵蚀期间,pH 下降,菌斑中的结合氟释放,环境中游离氟离子浓度上升。在酸性唾液、菌斑液形成的酸性环境中,Ca、P 由环境向釉质晶移动,导致溶液的饱和程度降低,使更多的釉质溶解,但同时釉质的沉积也在发生,产生部分补偿作用。氟化物可则使 Ca、P 的沉积率超过扩散率,使更多的 HA 沉积,即导致了再矿化的产生。

在釉质受酸侵蚀期间,必须存在氟离子,才能起到再矿化的作用。釉质中 FHA 中的氟化物与牙外部的氟离子均有助于牙的保护作用。动物实验结果表明,构建于釉质中的氟化物对窝沟龋有较大的作用,而外部的氟离子对光滑面龋较为有效。

氟化物还可以通过其他方式减少龋的发生:①降低釉质中的碳酸根,从而降低釉质溶解度;②釉质被酸溶解后提供氟离子,与菌斑、唾液中的氟离子一起,有助于再矿化;③在早期病损中,氟的沉积常常达到足以降低釉质溶解的浓度。

过去认为,结合到釉质磷灰石中的氟起到最大的抗龋作用,而现在的认识是恒定地提供可溶性离子氟最为有效。

(二) 氟对微生物的作用

1. 细菌对氟的摄取　氟化物抗微生物的作用在防龋中十分明显，它明显地受到环境 pH 的影响。氟化物在一定的条件下进入口腔细菌体内，然后对细菌的代谢产生影响。一般认为控制氟化物进入细菌菌体内的两个因素是菌体外的氟化物浓度与 pH 差异（ΔpH）。摄取是独立的代谢活动，即发生在糖缺乏之时，并且很少受温度变化的影响（22～37℃）。细胞外部的 pH（pHe）与细胞内胞浆的 pH（pHi）是不同的，细菌体内的 pH 明显高于外部环境。两者之间存在着一个 pH 梯度差（ΔpH），ΔpH = pHi — pHe。氟化物以 HF 的形式扩散进入细胞，HF 在碱性的胞浆中分解为 H^+ 和 F^- 离子，这样会产生三种结果：①降低细胞内的 HF 浓度刺激更多的 HF 扩散进入细胞；②增加细胞内的氟离子浓度，通常成为酶的抑制剂；③增加细胞内 H^+ 浓度（即 pH 下降），使产酸减少，甚至中止。因此，ΔpH 越大，细胞摄取氟就越多。

变链对氟的摄取受 ΔpH 的影响，在实验条件下，细胞内氟浓度可以比细胞外的氟浓度高 5～12 倍。

2. 对致龋菌糖酵解的影响

（1）氟的抑酶作用：体外研究表明，氟化物能抑制与糖酵解和细胞氧化有关的酶，如烯醇酶、琥珀酸脱氢酶等。烯醇酶对氟化物非常敏感，0.5～1mg/L 氟化物即可抑制这种酶的活性。在糖酵解过程中烯醇酶需要二价金属镁离子激活。氟能够与 Mg^{2+} 形成 Mg^{2+}-F-PO_4^{2-} 复合物，竞争性地抑制烯醇酶的活性。烯醇酶是糖酵解过程中的一个重要酶，它可以使糖酵解过程中的中间产物 2-磷酸甘油酸转化成磷酸烯醇式丙酮酸，进而生成丙酮酸，后者还原成乳酸。一旦烯醇酶受抑制，磷酸丙酮酸的转化就受到抑制，因此乳酸的形成也受阻。

（2）抑制细菌摄入葡萄糖：氟化物能抑制某些口腔致龋菌包括变链菌对葡萄糖的摄取、转化和利用，从而影响胞外多糖的合成、胞内多糖的贮存，干扰细菌和菌斑在牙面上的堆积和粘附。

（3）抑制细菌产酸：氟可通过对胞内、外 pH 的影响抑制细菌的产酸能力。细菌糖代谢所产生的乳酸聚积在细菌胞浆内，胞浆内 H^+ 浓度升高，细胞膜则将胞浆内的 H^+ 主动向细胞外转运，从而使产酸过程得以继续进行。在低 pH 时，氟氢酸（HF）比氟离子更易扩散入细菌的细胞浆内，HF 则携带 H^+ 进入细胞浆，同时又抑制细胞膜向外转运 H^+，使胞浆内 pH 降低，从而抑制了细菌的产酸。氟化物抑制细菌产酸的最低氟浓度为 1～2mg/L。

自然状态下口腔中的氟对龈上菌斑中的细菌不会产生明显的作用，但人为加氟后，体内氟化物可对细菌产生作用。当氟浓度增加时，所有细菌都会受到不同程度的影响，如抑制细菌的代谢（10mg/L），抑制细菌的生长（100～250mg/L），甚至杀死细菌（1000mg/L）。有文献报道，使用氟化凝胶治疗口干症病人时，菌斑中的氟浓度可达 115mg/L，5 年后 1/3 病人的口腔变链菌消失。

（三）影响牙的形态学结构

全身用氟除了使羟基磷灰石处于氟化状态、减少可溶解性并增加龋损的再矿化进程外，还可通过改变牙体形态增强牙的抗龋能力。大量的流行病学调查和动物实验的结果显示，生活在氟化地区儿童的牙有明显的形态学改变，即牙尖圆钝、沟裂变浅，而非氟化的低氟区儿童的牙则没有这种改变。氟化物影响牙形态学改变的可能机制是氟化物在牙发育期间产生的作用之一，这种形态的改变可以使牙易于自洁，抵抗力增强。

目前普遍认为上述三个方面的联合作用是氟防龋的最重要机制。

五、氟的毒性作用

氟化物广泛应用于口腔保健领域以降低龋病的发生。像其他营养素一样，氟对人体的健康效应与摄取剂量有关，适宜剂量的氟可维持机体生理作用的需要。当机体摄入过量氟后，会导致中毒、甚至死亡。氟化钠的成人致死量为5~10g，平均致死量为4~5g，儿童服用15mg/kg的氟可致死，而婴儿致死量仅为0.25g。由于平均致死量相差太大，Whitford提出用很可能中毒剂量(probably toxic dose，PTD)作为确定需立即急诊住院治疗的指征。PTD是很可能导致急性中毒、很可能引起中毒的氟摄入阈值为每公斤体重5mg。

如果氟摄入量在5mg/kg以下，可服用一定量钙、铝、镁作为解毒剂；如果摄入氟量达到或超过5mg/kg，应先迅速采用急救措施，然后住院观察；如果服用氟量接近或超过15mg/kg，应采取紧急措施，立即将病人收入医院急诊室进行急救处理、心脏监护、抗休克疗法。

过量氟可从4个方面对机体造成损害：①氟盐接触潮湿的皮肤或粘膜包括胃粘膜后形成氟氢酸，引起化学灼伤；②作为全身性原浆毒抑制酶的活性；③与神经活动所需的钙结合；④导致高钾血症引发心脏中毒。

（一）急性氟中毒

一次大量误服氟化物，可造成急性氟中毒，急性氟中毒的主要症状是恶心、呕吐、腹泻甚至肠道出血，血钙平衡失调，肌肉痉挛、虚脱、呼吸困难；重者引起心、肝、肾器质性损害，以至昏迷。总之，摄入过量氟可在4小时内导致死亡。

急性氟中毒的急救处理原则是：催吐、洗胃、口服或静脉注射钙剂、补糖、补液以及对症治疗。在社区预防工作中用氟防龋时，要严格掌握好剂量，并妥善保管氟化物，避免氟中毒。一旦接近或达到PTD要强制性采取急救措施，最简单易行的现场抢救措施之一是迅速给患者补充大量牛奶，使牛奶中的钙与氟部分结合，从而减轻氟对机体的毒性作用，但仍需及时采取其他急救措施。

（二）慢性氟中毒

在高浓度的氟环境中，机体长期摄入过量的氟可导致慢性氟中毒。慢性氟中毒有地方性氟中毒和工业氟中毒。根据氟的来源不同，地方性氟中毒又可分为饮水型和生活燃煤污染型。多数资料指出，饮水氟浓度达到3mg/L以上可产生氟骨症(skeletal fluorosis)。生活燃煤污染是某些地区居民以高氟煤为生活燃料，煤燃烧时释放出大量的氟污染室内空气和烘烤中的粮食和蔬菜等。机体进食污染的粮食和蔬菜，吸入污染的空气，长期摄入过量的氟，同样可以引起氟中毒。从事冰晶石或矾土作业的工人，通过吸入、食用或饮水摄入的氟，每日可达20~80mg，这种状况持续10~20年，骨中的氟可导致骨硬化症。

慢性氟中毒的临床表现是氟牙症、氟骨症，以及神经系统、骨骼肌和肾脏等非骨相损害。氟骨症主要表现为骨质硬化和骨旁软组织骨化。

预防地方性氟中毒可从以下4个方面着手：①寻找合适的水源和采取饮水除氟措施，选用适宜氟浓度的饮水来源；②改变生活方式，消除因生活燃煤带来的氟污染；③合理处理工业“三废”，加强个体防护，改善工作环境；④预防工业氟污染。

（三）氟牙症

氟牙症(dental fluorosis)又称氟斑牙或斑釉症，是在牙发育矿化时期机体摄入过量的氟所引

起的一种特殊的釉质发育不全，是地方性慢性氟中毒的一种突出表现。

1. 临床特点

(1)氟牙症多发生在恒牙，乳牙很少见。这是因为乳牙釉质的发育主要在胚胎期和哺乳期，胚胎期只有极少量的氟通过胎盘，母乳氟含量也很低且比较恒定。

(2)患氟牙症牙数的多少取决于牙发育矿化时期在高氟区生活时间的长短，出生至出生后在高氟区居住多年，可使全口牙受侵害；如2岁前生活在高氟区，以后迁移至非高氟区，在恒牙氟斑牙可能表现在前牙和第一恒磨牙；如果6~7岁以后再迁入高氟区，则不出现氟牙症。

(3)牙釉质可出现白色斑纹，甚至整个牙为白垩样釉质；有些牙出现黄褐色色染；严重者出现牙实质性缺损以至牙失去整体外形，其严重程度取决于氟过量的水平。

(4)牙釉质和牙本质变脆，耐磨性差，但对酸蚀的抵抗力较强。

2. 分类和诊断标准　为研究氟牙症的严重程度与氟摄入量的密切关系，许多学者提出了氟牙症的分类及诊断标准，现分别叙述如下。

(1)Smith 分类法：该法将氟牙症分为3级，即白垩、变色、缺损(表4-9)。适用于大面积筛选或粗略的流行病学调查。

表4-9　Smith 氟牙症分类标准

分类	标准
白垩型(轻度)	牙面失去正常光泽，出现不透明斑块
变色型(中度)	牙面出现黄色、黄褐色或棕褐色
缺损型(重度)	除上述改变外，牙面还出现浅窝或坑凹状缺损，或因磨损使牙失去正常外形

(2)Dean 分类法：Dean 依据牙釉质表面光泽度、颜色改变程度、缺损程度将氟牙症分为6类，并对受侵犯牙面的面积进行估计。Dean 分类法是 WHO 推荐使用的氟牙症分类方法(见第二章)。

Dean 指数已广泛用于测量氟牙症，帮助各种不同社会确定中度与重度氟牙症。但 Dean 本人也承认困难在于鉴别正常、可疑与很轻度的氟牙症。

为了使 Dean 的指数更敏感，Moller(1965)提出了三个中间分类，每一种以不同的加权值来归纳，并用于丹麦调查氟牙症的患龋率和严重程度。他认为非氟性白垩色或釉质发育不全在外观上与氟牙症一样不能接受。社区口腔健康的最佳效果应能使因为氟或非氟因素所致的釉质缺陷降至最低限度。

考虑到由其他因素引起的许多釉质缺陷，许多学者对 Dean 指数提出设想。尤其是 Jackson 提出只能按调查者所见来记录的原则，他所用的分类系统是依据单一描述性指数，而不是加权指数。为了比较高氟地区与低氟地区釉质白垩色的患病率，一些学者又相继提出了各自的釉质白垩定量分类法。1984 年 Horowitz 等又提出了牙面氟牙症指数(TSIF)，每个牙面单独记分，不包括"可疑"一类，在这方面 TSIF 指数与 TF 指数相似。

1989 年 Clarkson 指出 Dean 分类的不足之处：对区分高氟地区的氟牙症程度不敏感，社区氟牙症指数不能真实反映社区氟牙症的严重程度等。

(3)TF 分类法　Thylstrup 和 Fejerskov 根据组织学观察，结合临床表现，将氟牙症分为10

度。本法主要用于流行病学调查,或者在临床诊断中描述氟牙症在颊舌面与咬合面的严重程度。分类诊断标准如下:

0 牙面在擦拭和吹干后,釉质的透明度正常。

1 在整个牙面可见细白垩线,这些白垩线和釉面横纹部位相一致,有些病例也可见到牙尖/切缘轻微帽状白垩区。

2 白垩线更加明显,分散在整个牙面的白垩线经常融合成小云雾状白垩区,在牙尖/切缘帽状白垩区普遍可见。

3 白垩线融合时,在牙表面可见多处云雾状白垩区。在白垩区之间仍可见白垩线。

4 整个牙面呈现明显的白垩色或白粉笔色样。已暴露的表面磨损或磨耗部分白垩色不明显。

5 整个牙面呈现明显的白垩色。有直径 <2mm 的圆窝状缺损(最外层釉质主要缺损)。

6 常可现在白垩釉质中融合的小窝形成 <2mm 深度的白带。这一类包括已磨耗的唇(颊)面牙尖釉质,损害区垂直高度 <2mm。

7 最外层釉质不规则部位的缺损涉及范围 < 牙面 1/2,其余完整釉质呈白垩色。

8 最外层釉质呈不规则缺损的范围 > 牙面 1/2,其余完整釉质呈白垩色。

9 外层釉质大部分缺损,牙体解剖形态发生改变,牙颈部常呈现白垩色釉质。

3. 鉴别诊断 在进行氟牙症流行病学调查时,应注意与以下几种釉质异常相鉴别:

(1)釉质发育不全(enamel hypoplasia):①釉质发育不全白垩色斑的周界比较明确,且其纹线与釉质的生长发育线相平等吻合;氟牙症的斑块是散在的云雾状,周界不明确,与生长发育线不相吻合;②釉质发育不全可发生在单个牙或一组牙;而氟牙症发生在多数牙,以上前牙多见;③氟牙症患者有在高氟区的生活史。

(2)四环素牙:四环素牙釉质表面有光泽,由于釉质和牙本质着色,使整个牙变暗,呈黄褐色,有四环素接触史。

4. 防治 预防氟牙症的基本原则是限制摄入过量的氟,如选择新的含氟量适宜的水源,应用活性矾土或活性骨炭去除水源中过量的氟,消除其他致高摄氟量的影响因素。

对于已形成的氟斑牙,可用以下方法处理:①对无实质性缺损的氟牙症,前牙可采用脱色法;后牙不予处理;②对有实质性缺损的氟牙症,前牙适合用光固化复合树脂修复,重者可用贴面、甲冠修复;后牙氟牙症影响咀嚼功能者,可采取充填法或金属全冠修复。

第二节 氟化物防龋的全身应用

氟化物的全身应用(systemic use of fluoride)是通过消化道将氟化物摄入机体,通过胃肠道吸收进入血循环系统,然后转输至牙体及唾液等组织,达到预防龋病的目的。

一、饮水氟化

饮水氟化(water fluoridation)是将饮用水的氟浓度调整到最适宜的水氟浓度,以达到既能防

止龋病的发生,又不引起氟牙症的流行。饮水氟化有自来水氟化、学校饮水氟化和家庭饮水氟化。饮水氟化已得到全球150多个科学和卫生组织的认可,如WHO、FDI、IADR等。

（一）自来水氟化

为了达到防龋的目的,在低氟区将社区供水的氟浓度调整到适宜浓度即为自来水氟化。实施过程中,水厂要有严格的管理和检测系统,能确保饮水氟浓度达到并保持在预定的标准范围内,投加的氟化物有氟硅酸(H_2SiF_6)、氟硅酸钠(Na_2SiF_6)和氟化钠(NaF)等。如果是氟硅酸和氟化钠,用液体投加法,如果是氟硅酸钠,则用固体投加法。根据当地原水氟浓度、气候以及供水量定量投加,每天取水样作常规监测和记录。

1. 历史发展 1916年McKay和Black在经过流行病学和组织病理学调查后首次将氟牙症论文向美国公众报道,在经过多年对上千人进行调查的基础上,1928年McKay指出存在氟牙症的人群患龋率并不高。30年代早期Churchill、Smith相继报道了氟牙症与水氟的关系。经过约40年的调查研究,1938年Dean作出结论,水氟含量高是引起氟牙症的主要原因,几乎同时发现饮水氟浓度与龋病的患病呈负相关。随后Dean开展的一系列流行病学研究,证实了提高水氟浓度可以降低龋病的患病率,并显示当水氟浓度为1mg/L时有着最佳的防龋效果和最少量的氟牙症(图4-4)。

1945年1月世界上首次在Grand Rapids(Michigan)的自来水系统中加入了适量氟,使水氟浓度达到1mg/L。此后相继在Newburgh (New York)、Brantford (Ontario)、Sheboygan (Wisconsin)开展了自来水氟化。1995年9月Horowitz在Grand Rapids开展自来水氟化50周年庆祝会上宣布,美国已有1万个社区、1亿3千2百万人口饮用氟化水。全世界约40个国家或地区开展了自来水氟化,如香港、新加坡、澳大利亚、加拿大、爱尔兰、马来西亚、新西兰等。

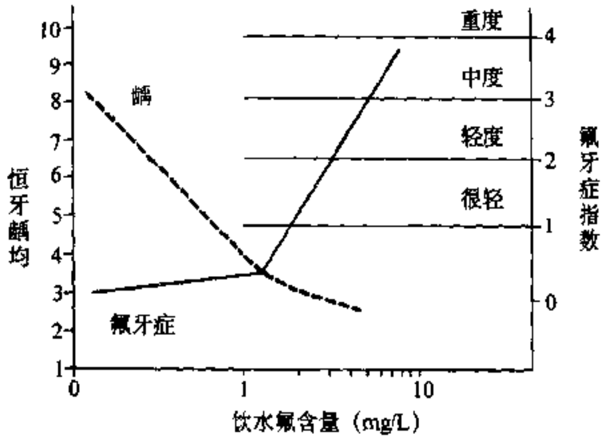


图4-4 氟与氟牙症、龋的关系

我国于1965年在广州市开始实施自来水氟化,加氟标准平均为0.8mg/L,1975年改为0.7mg/L;1974年在广东省东莞县莞城镇实行自来水氟化,平均加氟浓度为0.6mg/L,没有出现氟牙症,龋病患病率显著下降。但由于在广州曾一度出现氟牙症流行,1983年被迫停止自来水氟化。

2. 自来水氟化的原则 在对氟牙症、饮水氟浓度及龋病三者之间的关系进行了大量研究后,Dean等学者认为:在预防龋病和预防氟牙症之间确实存在着一个可供选择的既安全又有效

的饮水氟浓度范围。因人体氟的来源是多方面的,环境条件和生活方式不同,则人体氟的来源也不同,故在进行人工饮水加氟时,应综合考虑,不能单纯以饮水自然氟含量为依据,应参考当地龋病患病水平和氟牙症指数才能对饮水氟化的效果、安全性、可行性作出初步评价。刘大维等认为自来水加氟应在Dean规定的三条原则基础上遵循以下补充原则:①饮水的适宜氟浓度一般应保持在0.7~1mg/L之内。②低氟区饮水含量在0.5mg/L以下,在考虑加氟前,应首先调查该地区氟牙症的流行情况。如果氟牙症指数在0.6以上,则无加氟的必要。③饮水氟含量在0.5mg/L以下,氟牙症指数低于0.6时,可结合龋病的发病情况决定。应以15岁儿童的龋均为标准,如果超过1DMFT,可酌情适当增加饮水氟含量,如DMFT很低,则可考虑其他预防措施。④饮水氟含量超过1.5mg/L,则应采取措施消除过量的氟,但饮水氟含量在1.5mg/L以下,而氟牙症指数超过1时,应找出原因,采取措施,减少氟的摄入量。⑤饮水含氟量应按季节、气温的变化进行调整。⑥自来水加氟需要严格的管理和检测系统,保证安全有效。

3. 防龋效果　经过50多年的实践检验,饮水氟化的防龋效果与安全性已得到充分肯定,主要表现为龋的减少和龋病进展的减慢。

(1)饮用氟化水时间越早效果越好,饮用氟化水时间越长效果越好。有报道自出生时即开始饮用氟化水防龋效果最好,龋可减少约50%,这是氟化水全身作用和局部作用的结果。在饮用氟化水2~3年后可观察到已萌出牙的防龋效果,但比一出生时就饮用氟化水的人的防龋效果要低。这种对牙萌出后的效果是氟化水局部作用的结果。饮水氟化的防龋效果见表4-10、表4-11、图4-5。

表4-10　自来水氟化的防龋效果(12~14岁儿童)

报告者	城镇	氟化浓度	检查年份	DMFT	降低率(%)
Dean	Grand Rapids	氟化前	1945	9.0	55.5
		氟化至1mg/L	1959	4.26	
Blayney	Evanston	氟化前	1946	9.03	48.8
		氟化至1mg/L	1959	4.66	
Hutton	Sarina	低氟对照区	1957	7.46	56.7
	Brantford	氟化至1mg/L	1959	3.22	
Ast	Kingston	低氟对照区	1960	12.46	70.1
	Newburgh	氟化至1mg/L	1960	3.76	

表4-11　使用氟化饮水26年,澳大利亚NSW地区学校儿童的患龋情况

组别	DMFT					
	1963	1967	1970	1973	1979	1988
6岁	1.3	0.9	0.5	0.4	0.1	0.1
9岁	4.0	3.2	2.9	2.0	1.1	0.3
12岁	8.4	7.0	5.6	4.3	2.4	0.9
15岁	12.5	11.2	10.2	7.7	4.6	1.5

资料来源:Sivaneswaran S. J Dent Res,1990,69:934

(2)饮用氟化水对恒牙的防龋效果优于乳牙(图4-6)。1980年Murray和Rugg-Gunn根据对

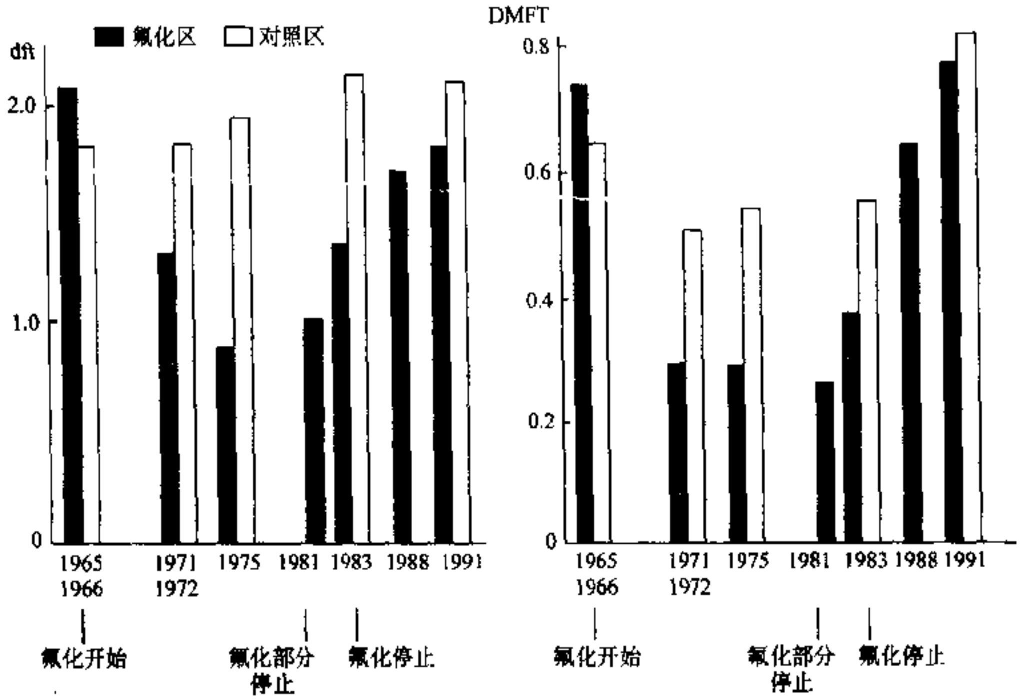


图4-5 广州市自来水氟化区(芳村和对照区(石牌)8~11岁儿童龋均)

20个国家94个氟化区的研究结果总结报道恒牙龋减少约50%~60%。这可能与胎盘的部分屏障作用及乳牙牙冠与组织液接触时间较短有关。

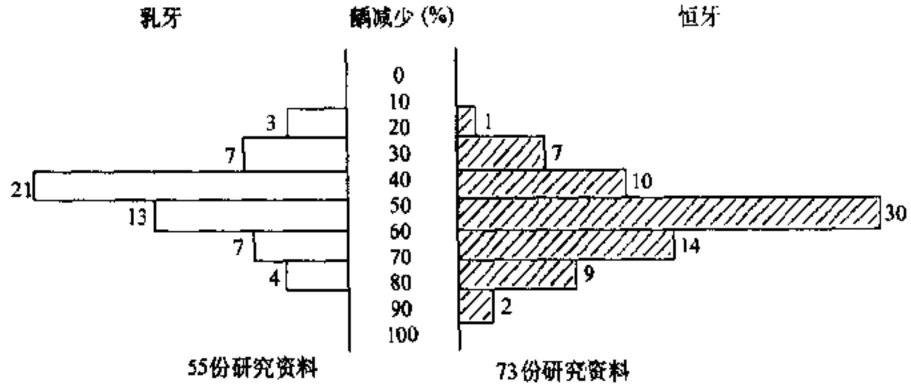


图4-6 自来水氟化对乳恒牙的防龋效果(Murray等,1982)

(3)饮水氟化区恒牙无龋儿童是非饮水氟化区的6倍。

(4)从儿童开始一直饮用氟化水,效果可持续到中年和老年人。对成人而言,牙冠龋可减少60%。与非饮水氟化区比较因龋丧失的第一恒磨牙减少75%,前牙邻面龋减少95%。Stamm和Banting认为长期饮用氟化水能减少中老年人的根面龋。

(5)氟对光滑面龋的预防效果优于点隙窝沟龋。有资料表明氟可使游离光滑面龋减少85%,邻面龋减少78%,窝沟龋减少26%~45%。因此,只有将氟化物和窝沟封闭联合使用,才能最大限度地预防龋齿。

(6)错位牙和牙间接触不良减少。生活在加氟区与非加氟区6~14岁儿童牙颌畸形的患病

率相差20%。这可能是第一恒磨牙缺失减少，乳磨牙早失和双尖牙早萌减少的结果。

(7)饮用氟化水可使牙矿化程度更好，牙釉质更有光泽，釉质矿化不全和非氟斑减少。

4. 优缺点

(1)自来水氟化的优点：饮水氟化是一种有效、安全、经济、可行的防龋措施。①美国、瑞士、英国和德国用于饮水氟化的费用平均每年每人只有0.04～0.3美元；②具有突出的公共卫生特征，不管个人的经济状况、文化水平、自觉程度及口腔科的人力物力如何，当饮水氟化开始后，只需少数人管理，即可使众多的人受益；③具有突出的社会性，可通过一定的立法程序决定实施；④社区和居民因龋治疗的费用减少，并减少了银汞的消耗和汞污染。

(2)自来水氟化的不足之处：①人饮用的氟化水的量仅占氟化水总量的2%～3%，这样，可能会造成氟的浪费或者增加供水设备的额外费用；②没有自来水供给装置的地区无法实施；③不能完全消灭龋病，只是综合防龋措施的一部分。

5. 安全性　半个多世纪以来人们已经对自来水氟化的安全性作了广泛和系统的研究，包括天然氟区和人工氟化区的健康、疾病和死亡率统计，尸体解剖，以及氟的代谢和毒理学等方面。结论是氟化到适宜浓度的自来水对人类安全没有任何威胁，即不致癌、不致畸、不致冠心病和不助长衰老等。由于自来水氟化的效果和安全性，WHO自1958年首次发表专家委员会关于饮水氟化的报告并作出结论以来，随后曾几次在世界卫生大会上作出推荐的决议。

(二)学校饮水氟化

学校饮水氟化(school water fluoridation)适用于不能实施公共自来水氟化的低氟区，如没有自来水的乡村。由于学生只有部分时间在学校饮水(20%～25%)，而且年龄已在6岁以上，恒前牙牙冠已矿化，不会产生氟牙症问题，所以在小学内的饮水氟浓度可以为社区自来水水氟适宜浓度的4.5倍。防龋效果相似于自来水氟化，见表4-12。学校饮水氟化的方法技术上比较简单可行，可以纳入学校口腔保健工作计划，但同样需要装一套供水设备，有严格的管理和监督。到1983年美国13个州，500所学校(213000儿童)饮水氟化实施的结果报告6岁开始饮用学校氟化水，12年后与基线相比龋面均减少47.6%；邻面效果最明显。晚萌出的牙比早萌出的牙预防效果更好，萌出较早的第一恒磨牙龋面的减少31%，而晚萌出的尖牙，双尖牙和第二恒磨牙龋面均减少57%，未发现氟牙症问题。

这些研究的设计为回顾性，或自我对照设计，容易受到社区龋背景水平改变的影响，对结果的解释可能会出现一些偏差。

表4-12　学校饮水氟化12年后DMFS均数**(Heifetz等,1978)

研究地区	DMFS均数*	DMFS均数*	DMFS均数差	与基线比较下降率%
	1958	1970		
Elklake	13.12	7.94	5.18	39.5
	($n=1030$)	($n=1149$)		
	1968	1980		
Seagrove	12.39	6.49	5.90	47.6
	($n=766$)	($n=758$)		

*两组学校基线年龄分布均经调查

**儿童年龄6～17岁，Elklake，PA(5.0mgF)，Seagrove，NC(6.3mgF)

二、食盐氟化

食盐氟化(salt fluoridation)是调整食盐的氟浓度并以食盐作为载体,将氟化物加入人们常吃的食品中,以达到适量供氟、预防龋病的目的。瑞士学者 Wespi 于 1946 年最早应用食盐氟化预防龋病。随后许多国家,如匈牙利、哥伦比亚、瑞士、德国、西班牙、法国、中国、牙买加、墨西哥、智利、阿根廷等,对食盐氟化进行了研究和临床应用,并取得了与饮水氟化相似的防龋效果。到目前为止,世界已有 20 多个国家应用氟化食盐防龋。

(一) 防龋效果

食盐氟化适用于没有开展饮水氟化或没有自来水的低氟区。不同国家或地区由于饮食习惯的不同,人群对盐的摄入量也不尽相同,因此在选用食盐氟化时,其含氟量也有所不同,一般为 90~350mg/kg。

在瑞士,Zurich 于 1955 年开始在人群中使用 90mg/kg 氟化食盐,在 1962 年调查时发现,家庭使用氟化食盐的儿童,其患龋率有轻度的降低。Glarus 于 1974 年开始应用 250mg/kg 氟化食盐,1983 年调查时发现,14 岁儿童 DMFT 与对照组比较降低了 53% 左右。Vaud 1985 年调查结果表明,在用氟化食盐 15 年后的 20 岁入伍新兵中,DMFS 为 11.6,DMFT 为 7.1,而未开展防龋措施地区新兵的 DMFS 为 21.2,DMFT 为 11.3。

哥伦比亚 1965 年开始了为期 8 年的 200mg/kg 氟化食盐的临床试验,结果 8 岁儿童 DMFT 明显下降(表 4-13)。

表 4-13 哥伦比亚实施氟化食盐 8 年后 8 岁儿童 DMFT 结果

	NaF 食盐 (200mgF/kg)	CaF_2 食盐 (200mgF/kg)	饮水氟化 (1mg/L)	对照组
1964	3.7	3.8	3.8	4.3
1972	1.4	1.1	0.8	3.8
减少	2.3(61%)	2.7(72%)	3.0(78%)	0.5(13%)

Toth(1978)报道了匈牙利应用 250mg/kg 氟化食盐 10 年后,儿童乳牙及恒牙龋齿的患病情况,对照组龋均在 10 年间变化不大,而实验组龋均得到明显控制(表 4-14);同时也发现应用氟化食盐越早,对第一恒磨牙的防龋效果越好。

表 4-14 应用氟化食盐 10 年后儿童患龋情况

年龄(岁)	对照组		食盐氟化组		饮水氟化组
	1966	1976	1966	1976	1977
4~6,dmft	5.94	5.98	5.35	2.80	1.37
7~11,DMFT	3.35	2.80	3.62	1.45	1.06
12~14,DMFT	7.33	7.20	6.60	3.65	2.58

国内武汉大学口腔医学院在进行了食盐氟化可行性实验研究以后,于 1988 年开始了在幼儿园实施 200~250mg/kg 食盐氟化的临床观察,并分别于 1990、1994 年报道了食盐氟化的防龋效

果。结果表明,应用氟化食盐3年后,乳牙新生龋均降低50%左右,第一恒磨牙龋均也有明显下降,这提示200~250mg/kg氟化食盐在我国低氟区也有推广应用的前景。

（二）优缺点

实施食盐氟化除了具有饮水氟化类似的效果外,还有一些饮水氟化所没有的优点,主要包括:①覆盖人群广泛,不受地区条件限制可大规模的生产和供应;②不需要设备完好的供水系统;③与饮水氟化相比,减少了氟的浪费;④生产和控制方法简单,费用较低;⑤每个家庭可自由选择,无心理上的压力。

氟化食盐的不足之处在于:①防龋效果与大众接受程度和范围有关,因此,氟化食盐的推广需要加强对大众的宣传和教育;②难以精确控制每一个体的耗盐量,特别是对幼儿,存在着摄盐量过少而达不到良好的防龋效果。③食盐摄取量在不同地区与不同人群之间差异很大,WHO推荐每人每天6g摄人量,我国全国平均为13.2g,北方地区可高达20g以上,这对氟化食盐氟含量的确定带来一定困难;④氟化食盐的销售范围难以控制,如果进人高氟或适氟地区会造成危害。

三、牛奶氟化

牛奶氟化(milk fluoridation)是将适量的氟化物添加到牛奶之中,使牛奶达到所需要的氟化物浓度。氟化牛奶可以不同形式生产,如液体奶和奶粉。用于牛奶氟化的氟化物有氟化钠、氟化钙、单氟磷酸钠和氟硅酸钠。

牛奶营养丰富,含有人体所必需的6大营养素。牛奶中含有多种蛋白质、脂类、乳糖、丰富的钙与磷等矿物质,以及多种维生素。因此,它是婴幼儿、孕妇和生长发育期儿童以及老弱病残者普遍饮用的营养食品。牛奶还是一种氟化物的良好载体,又属于非致龋食品。因此,50年代瑞士儿科专家Ziegler就提出牛奶氟化防龋的设想。美国学者Russoff于1960年首次报告了氟奶防龋的临床试验效果,1986年WHO与Borrow牛奶加氟基金会(BDMF)共同建立了国际牛奶氟化防龋社区试验项目,在过去的20多年里开展了一系列的研究。

Ericsson用同位素^{18}F进行动物实验,比较了牛奶和水中氟化物被吸收的速率,结果表明,摄取第一小时,牛奶中氟化物的吸收量很少,但随后则大量吸收并持续较长时间。牛奶氟化后,在前4小时内,大多数氟化物以离子形式存在,随后约1/5与牛奶中的钙和蛋白质结合,但这并不妨碍氟化物从肠道吸收。据估计,氟奶中的氟化物大约72%被机体吸收。牛奶不会降低,氟的生物利用率。

Stephen等的双盲试验表明,4.5~5.5岁的儿童每天饮用加氟牛奶(7.0mg/L)5年,DMFS降低43%。

Pakhomov等(1995)报导保加利亚5年社区氟奶防龋试点项目结果表明,6岁儿童乳牙龋均降低53%,恒牙龋均降低89%;8岁乳牙龋均降低40%,恒牙龋均降低79%。牛奶含氟浓度可根据年龄当地饮水含氟量等适当调整:3~6岁,一般为0.5mgF/d;也有0.75mgF/d或1mgF/d。我国北京已开展了社区牛奶氟化的试点工作。两年结果显示降低乳牙新生龋33%。如果把逆转病例考虑在内,纯龋增加降低69%。

四、氟　片

氟片(fluoride tablet)是由氟化钠或酸性氟磷酸盐加香料、赋形剂、甜味剂制成的片剂,目前推荐的有0.25mg和0.5mg两种不同的含氟量。口服氟片适用于未能实施其他全身性用氟防龋的低氟区。由口腔科医师开处方后方可服用,每次处方氟化钠总剂量不得超过120mg。应用剂量与当地饮水氟浓度和儿童年龄有关。1994年WHO专家委员会推荐的1981年以来英国所用的氟片剂量标准见表4-15。

表4-15　儿童每日供氟剂量表(mg/d)

年龄(岁)	饮水氟浓度(mg/L)		
	<0.3	0.3~0.7	>0.7
0.5~2	0.25	0.00	0.00
2~4	0.50	0.25	0.00
4~16	1.0	0.50	0.00

家庭服用氟片,需要家长的高度重视和积极配合,医生要向家长和儿童讲清每日服用的剂量和用法,家长要认真监督儿童服用。在学校和幼儿园服用氟片,要有专人负责实施和监督,才能长期坚持。口服氟片时,应先将片剂嚼碎或含化并布满整个口腔,使它兼有局部作用,以增加效果。服用后嘱半小时内不漱口,不进食,氟片一般不宜吞服。

氟片成本低,目前有不少国家在儿童人群中使用。如奥地利、澳大利亚、原南斯拉夫、日本等地均采用口服氟片预防龋病。1964年Grissom等人报告每周五天在学校给6~11岁儿童服氟化钠片剂,每天1片,每片含1mgF^-,观察2年,降低龋面均数34.1%。Binder等人收集整理了18份关于口服氟片2~3年的防龋效果报告,一般均可使乳牙患龋情况降低50%~60%。1969年瑞士Marthaler报导,儿童口服氟片8年后,第一恒磨牙船面龋可降低33%~23%,后牙邻面龋可降低51%~67%。

虽然口服氟片的方法简便易行,效果也较好。但由于家长易忘记、怕麻烦等因素,致使不易长期坚持。因此,作为一项公共卫生措施,氟片的应用是有限的。在患龋率低的地区应采取保守的处方政策。每日剂量为0.5mgF^-,供给最有可能患龋的儿童。

五、氟滴剂

氟滴剂适用于2岁以下的幼儿。每日睡前将含氟溶液滴于颊粘膜或舌部,不漱口、不饮水,可获得全身和局部的双重作用。选择应用的原则和每天补充的氟化物量与氟片相同。使用氟滴剂可使龋病降低40%。

第三节　氟化物的局部应用

局部用氟(topical fluoride therapies)是采用不同方法将氟化物直接用于牙表面,目的是增强

牙表面的矿化程度或促进再矿化,以提高牙的抗龋力,通过局部作用预防龋病。这些方法通常由专业人员或个人使用。个人应用的氟浓度较低,才比较安全。局部用氟的范围较广,既适用于未实施全身用氟的低氟区或适氟地区,也可与全身用氟联合使用,以增强其防龋效果。

局部用氟的途径包括含氟牙膏、含氟漱口液、含氟凝胶、含氟涂料等。局部用氟适用于大多数人群,尤其多用于儿童和青少年。无论在低氟还是适氟地区,局部用氟都可以获得一定的防龋效果。在过去50年中,对局部用氟防龋方法已经进行了大量的研究,可以明显增加牙抵抗力已经成为广泛使用的防龋措施。一般能降低龋发病率20% ~40%,但局部用氟只对已萌出的牙起作用。

一、含 氟 牙 膏

(一) 含氟牙膏的发展状况

1942年美国学者Dean报告,饮水中含1.0mg/L的氟将显著的减少龋病的发病率,因而引发了口腔预防医学的一场革命。这不仅促进了饮水氟化等全身用氟途径的试验研究和应用,也使含氟牙膏等局部用氟措施的研究和应用得到广泛的重视和不断的发展。

1942年,Bibby首先开始了含氟牙膏防龋效果的临床研究,将氟化钠加入磷酸二钙为磨擦剂的牙膏中,1945年发表研究结果,没有看到有统计学意义的龋病下降。1954年Muhlu等人报告了以一种新的焦磷酸钙为磨擦剂系统中的氟化亚锡牙膏的临床试验结果,首次看到防龋效果,并生产出第一代氟化亚锡牙膏。但由于其性能不稳定,适应性差,促进60 ~70年代继续研究其他种类的含氟牙膏。

早期的含氟牙膏没有观察到明显的防龋效果,经研究发现有两个原因,一是临床试验方案设计不当,一是磨擦剂与加入的氟化物相容性差,如氟化钠加入含钙磨擦剂反应生成不溶性氟化钙沉淀,使牙膏中的活性氟离子浓度降低。因此后来对磨擦剂选择成为研究重点。

随着牙膏磨擦系统的研究和改进,一些研究者又试图通过增加氟在牙釉质的沉积来提高防龋效果。这样就导致了酸性磷酸氟牙膏的研制,但酸性磷酸氟牙膏与标准的氟化亚锡牙膏相比,并无特殊优点,因而未能普及,逐渐从市场上消失。

自60年代以来,Torell等人(1965)开始进行单氟磷酸钠牙膏的临床研究,以传统的磷酸二钙为磨擦剂,观察到明显的防龋效果。1969年,一种含单氟磷酸钠和不溶性焦磷酸盐磨擦剂系统的牙膏问世,并得到了美国牙医协会的认可。从此含单氟磷酸钠牙膏开始广泛应用。

早期临床试验认为氟化纳牙膏防龋效果差,其主要原因是由于碳酸钙磨擦剂与氟化钠相容性差。1967年Koch等临床试验表明氟化钠与丙烯酸磨擦颗粒结合的牙膏有明显的防龋效果。1981年Zacherl报告了氟化钠与二氧化硅(SiO_2)磨擦剂牙膏有显著的临床防龋效果。由于80年代研制出与氟化钠完全相容的磨擦剂,因而使含氟化钠的牙膏得以广泛应用。

100多项临床试验结果表明,含氟牙膏有明显的防龋效果。2 ~3年的临床试验报告显示可降低龋病约25%。用于含氟牙膏的氟化物有氟化钠、单氟磷酸钠、氟化亚锡与氟化铵等。一般应用的磨擦剂有二氧化硅,碳酸钙、三氧化二铝(Al_2O_3)和焦磷酸钙等。目前,国外生产的牙膏基本都是含氟牙膏,占牙膏销售总量的80% ~90%以上。我国含氟牙膏的生产和销售也逐年增加。许多专家的共识是含氟牙膏在世界范围的广泛应用是使龋病患病率出现大幅度下降的主要

原因之一,特别是在发达的工业化国家。但由于含氟牙膏的价格较贵,影响在发展中国家的推广应用。因此,90 年代以来,WHO 的专家呼吁并推荐在发展中国家生产和应用大众能负担得起的含氟牙膏刷牙作为整个公共卫生措施的一个组成部分,以促进人类的口腔健康。

(二) 几种主要的含氟牙膏

1. 单氟磷酸钠牙膏(Na_2PO_3F) 单氟磷酸钠牙膏是一种共价型氟化物牙膏。主要特点是单氟磷酸钠与多种磨擦剂如不溶性偏磷酸、无水磷酸二钙、二水合磷酸二钙、三氧化铝、二氧化硅及磷酸钙等磨擦剂的相容性好。单氟磷酸钠经酸或唾液分解,需要更多时间释放出氟离子。减少牙釉质在酸中的可溶解性。含单氟磷酸钠 0.76% 相当于含 0.1% 氟。单氟磷酸钠牙膏对牙不染色,pH 接近中性而且比较稳定,对人无副作用。24 项临床试验结果显示单氟磷酸钠可降低龋 15% ~42%。3 项研究结果表明,单氟磷酸钠对乳牙龋也有很好的预防作用(23% ~67%)。

2. 氟化亚锡牙膏 1956 年美国首先报道氟化亚锡防龋效果好,于是开始生产和使用氟化亚锡牙膏。具有代表性的产品含有 0.4% 氟化亚锡,其磨擦剂为焦磷酸钙,它与氟化亚锡有较好地相溶性。经观察临床防龋效果良好。于 1964 年得到美国牙科协会治疗委员会认可,是第一个得到认可的含氟牙膏。40 多项临床研究结果发现预防龋病结果有较大差别,不同报道在 1% ~ 49% 之间;另外,氟化亚锡与牙膏中磨擦剂的成分磷酸氢钙不相容,但与近来广泛使用的不溶性偏磷酸化合物相容。由于氟化牙锡的化学反应性与不稳定性,在溶液中水解和氧化失去氟离子,还有染色和金属味道的缺点,且有效期短,因而为其他含氟牙膏所取代。90 年代以来由于疾病谱的改变,重点转向龋病与牙龈炎预防,氟化亚锡具有内在抗菌作用,抗龋作用及根面牙本质脱敏作用。学者们又开始重新评价氟化亚锡牙膏的潜在功效。经过研究改进,产生一种新的稳定型氟化亚锡牙膏,其生物学活性更加稳定,保存时间延长,用以抗牙菌斑、牙龈炎,同时又防龋,于是又开始新的氟化亚锡/水合二氧化硅牙膏的生产和应用。氟化亚锡与牙釉质形成氟磷酸盐与锡的共聚体,起到防龋与牙本质脱敏作用。

3. 氟化钠牙膏 氟化钠是首先在牙膏中采用的一种"离子"型氟化物。遇水即刻释放出氟离子,以往含量是 0.22%,新的趋势使用 0.24% 的氟化钠(含 0.11% F)。早期氟化钠牙膏由于氟化钠与碳酸钙,正磷酸钙等磨擦剂不相容,使氟离子失去活性,防龋效果不明显。经过对磨料进行了合理选择后,如选用丙烯酸塑料或焦磷酸钙、二氧化硅作磨料,证明其防龋效果是肯定,13 项氟化钠牙膏的临床试验结果表明可降低龋患 11% ~48%。氟化钠牙膏没有使牙齿染色的缺点,pH 接近中性,一般比较稳定。

4. 氟化胺牙膏 氟化胺作为一种有机氟化物,由于其特殊的分子结构,氟离于与一种有机脂肪酸胺结合,Mühlemenn 等人(1957)实验研究表明在减少牙釉质溶解度方面比无机物具优越性。1967 年报告作为防龋措施的优点在于它是典型的表面活性剂;使氟快速分布于牙表面,增加牙釉质的氟摄取与沉积,增强牙釉质的抗酸能力并促进早期龋损的再矿化,毒性低。Marthaler (1965)发表 3 年临床试验结果,发现可使龋下降 30%。氟化胺牙膏的磨擦剂使用不溶性偏磷酸钙或硫酸钡。

(三) 含氟牙膏的吞咽和吸收

由于含氟牙膏在工业化国家的销量占 80% ~95% 以上,因此牙膏中氟的吞咽和吸收引起科学家们的重视。成人每次刷牙一般大约使用 1g 牙膏,假定牙膏的含氟量为 1 000mg/kg,每次刷牙大概用 1mg 氟离子。牙膏的吞咽量随年龄而异,Ericsson 发现 4 ~5 岁儿童每人每次使用

0.45g 牙膏，可能吞咽26% ~30%，6~7 岁吞咽25% ~28%。另一个调查发现5~7岁儿童用1g牙膏时约吞下0.5g。使用放射线同位素的研究发现，咽下牙膏中3% ~12%的氟被吸收。因此对于6岁以下的儿童，含氟牙膏的用量要相对少些，另外注意不要让儿童吞食含氟牙膏。须嘱咐儿童刷牙后吐出唾液混合物，避免过多摄入。在一般情况下，儿童使用少量含氟牙膏刷牙不会引起氟牙症，Ripa 评价了11篇发表的文章，10项回顾性研究中有9项没有发现儿童早期应用含氟牙膏与氟牙症之间的相关性，仅一篇研究发现氟牙症患病率很低（13%），而且程度很轻、Howwink 和 Wagg 进行的氟牙症前瞻性研究结果没有发现儿童饮用高浓度含氟牙膏与釉质混浊或釉质发育不全有关。只有儿童年龄太小，吞咽反射尚未完全建立，经常使用含氟牙膏并吞咽过量的氟，才有可能引起某些牙的很轻度氟牙症。

（四）含氟牙膏的防龋机制

近年对含氟牙膏的防龋机制进行了大量研究。现在认为，使用含氟牙膏后，外层牙釉质形成的氟化钙可维持较长时期（几周到几个月），当菌斑的 pH 变化时，这些氟化钙提供氟离子。这是由于氟化钙晶体吸收 HPO_{4-2}，这一过程抑制矿物质在 pH 中性时溶解。当 pH 下降低到6或6以下时氟化钙释放氟，而当菌斑的 pH 低于中性时，HPO_{4-2}转变为 H_2PO_{-1}，后者不能抑制牙釉面氟化钙的溶解。于是氟化钙作为由 pH 控制的 F 库，参与牙釉质的矿化与再矿化反应，起着有益的作用。每天使用1~2次含氟牙膏有助于牙釉质氟化钙的沉积，具有明显的临床效果。

（五）含氟牙膏的有关问题

1. 不同氟化物配方牙膏的防龋效果　如果氟化物与磨擦剂相容，不同含氟制剂的临床效果差别很小，甚至没有差别。表4-16为4种氟化物牙膏的效果比较：

表4-16　含氟牙膏的防龋效果

牙膏	研究报告（个）	预防效果（患龋率的降低）
NaF	17	21.4
SnF_2	46	22.0
Na_2PO_3F	34	22.2
AmineF	4	22.5

虽然以上的研究是在不同人群、不同条件下进行的，但从整个结果看来没有大的差别。

2. 磨擦剂系统　具有防龋作用的游离氟在牙膏中的含量及稳定状态依赖于所用磨擦剂的种类。很多磨擦剂与氟化钠不相容，但与单氟磷酸钠相容。氟化亚锡-偏磷酸盐，氟化纳-二氧化硅具有好的相容性，单氟磷酸钠与偏磷酸盐和碳酸钙在一段时间也相当稳定，然而氟化亚锡-焦磷酸钙配方中氟的失活较快，而氟化纳-碳酸钙则完全不相容，使氟离子很快丧失。

3. 牙膏的含氟浓度　目前大多数牙膏含氟量为1 000~1 100mg/kg。过去临床研究采用空白对照牙膏，由于含氟牙膏的广泛应用，目前多用有效牙膏作为对照。研究表明，氟浓度低的牙膏较含氟1 000mg/kg 牙膏的防龋效果差，而含氟1 500mg/kg 的牙膏效果较含氟1 000mg/kg 的牙膏效果好。Stephen 等（1988）的研究认为在含氟浓度1 000~2 500mg/kg 范围内，含氟浓度1 000mg/kg以上，每增加500mg/kg，可使龋下降6%。一般而言，含氟浓度高会增加牙膏的抗龋力。一些专家认为增加氟的浓度到1 500mg/kg 以上可促进防龋效果，但由于不同研究差别较

大，氟浓度在1 500mg/kg以上的继续增大对防龋能力能增加多少还需要进一步研究。

幼儿中使用含氟牙膏应注意一些问题，研究表明，儿童在使用牙膏时经常会吞食一部分，为身体所吸收，其吞咽量可达27%，经常过多使用含氟牙膏的儿童有患氟牙症的可能。解决这一问题的方法是，6岁以下儿童应在监督与指导下使用含氟牙膏，儿童使用牙膏时用量应少，约为黄豆大小或挤出牙膏约5mm。Winter等(1989)研究表明幼儿使用含氟浓度低(550mg/kg)的牙膏刷牙，其防龋功效与高浓度(1 055mg/kg)相似。因此，从安全性考虑，应生产适合儿童使用、含氟浓度低的牙膏，一些专家建议为儿童生产的含氟牙膏中氟含量为500mg/kg较好。另外，在饮水氟含量过高，有地氟病流行的地区，6岁以下的儿童不推荐使用含氟牙膏。

牙膏是自我保健、维护口腔健康的必需用品，而含氟牙膏又是使用最广泛的防龋牙膏。在推广含氟牙膏预防龋病的领域中，仍有许多研究工作要作，例如婴儿的氟来源与其后恒牙可能出现氟牙症之间的联系，幼儿含氟牙膏用量的控制方法，儿童用低浓度含氟牙膏的防龋效果以及含氟牙膏预防老年人根面龋的效果以及添加某些制剂增强含氟牙膏的防龋功效等，随着研究的进展，含氟牙膏将会在更多的国家和人群中发挥它的防龋作用。

二、含氟漱口液

使用含氟漱口液(fluoride mouthrinse)是局部用氟防龋的方法之一。实践证明，含氟漱口液是一种使用方便、容易掌握，价格较低、实际可行、适合于低氟区及适氟区，预防学校儿童龋病的牙科公共卫生措施之一。至少在70～80年代来自14个国家的研究表明，每天或每周使用氟化钠溶液漱口可使患龋率降低20%～40%。含氟漱口液适用于中等或高发龋地区，对龋活跃性较高或易感病人、对牙矫正期间戴固定矫治器的病人，以及不能进行口腔自我健康护理的残疾病人，可以推荐使用含氟漱口液方法。1976—1981年期间美国国家预防牙医学示范项目曾在10个城市作调查，比较氟防龋措施的成本与效果报告含氟漱口液对学校儿童很少有作用。因此用于龋病低发地区效果不明显或不值得推荐应用。因此，用于龋病低发地区效果不明显或不值得推荐应用。

含氟漱口液一般推荐使用中性或酸性氟化钠配方，0.2% NaF($900mgF^-/kg$)溶液每周使用一次，0.05% NaF($230mgF^-/kg$)溶液每天使用一次。除此之外，还有含氟化亚锡、氟化胺或氟化铵的漱口液，其浓度范围在100～$250mgF^-/kg$之间，研究发现有类似防龋效果，但氟化钠味道易接受，价格也较便宜。

口腔医生必须知道含氟漱口液使用的剂量和正确含漱方法，根据推荐的方法正确开出处方，5～6岁儿童使用5ml，6岁以上每次用10ml，含漱一分钟后吐出，半小时内不进食或漱口。尽管含氟漱口液安全，每次用后口内滞留或吞咽量很少，约15%。但5岁以下儿童的吞咽功能尚未发育健全，不应推荐使用。

三、专业人员应用的氟化物

(一) 局部用氟

1. 概况　1941年Bibby等首次对0.1%氟化钠溶液涂布牙面防龋的效果开始临床研究，发

现一年后实验侧龋下降45%。1942年Knutson采用2%氟化钠溶液涂布牙面。进行了一系列临床试验,发现可增强牙的抗酸性,达到预防龋病的作用。儿童牙齿萌出后直接由牙科医生或牙科卫生士使用氟化钠溶液涂布于牙面,间隔是每周使用一次,连续使用四周,此后在儿童3、7、10、13岁时用一次,其时间与新牙的萌出时间相符合,报道3年后可降低龋患率32.8%。这项研究存在的问题是并没有说明包括的总牙数,如果按牙数算,其差异仅8%。

局部用氟最初使用氟化钠,其优点是氟化钠溶液化学稳定性好,无特殊异味,不刺激牙龈和不使牙变色。但缺点是就诊次数较多,时间长容易失访,不易坚持。局部用氟主要用于临床上,不适宜作为公共预防措施。

氟化钠可有粉或液体的形式,pH应呈碱性,如储存在塑料容器中则是稳定的,商品氟化钠溶液一般不含香料和甜味剂。1955年Howell首先使用氟化亚锡溶液,常用浓度有8%和10%。报道可使龋病降低59%。其优点是形成锡-氟磷灰石共聚体,缺点是pH低(2.1~2.8),味苦涩,有金属味道,对牙龈有刺激作用,还可使牙变色。此外氟化亚锡溶液不稳定,使用时要新鲜配制。为了改善其性能和可接受性,可以增加甘油与山梨醇的比例以阻止氟化亚锡水解与氧化。还可加入任何种类相容的香料以改善其味道。

60年代开始使用酸性磷酸氟(acidulated phosphate fluoride,APF)溶液,酸性磷酸氟溶液理化性质稳定,没有氟化亚锡导致牙面染色的副作用,容易配制为溶液或凝胶剂型。推荐每次使用4分钟。APF溶液含氟量为1.23%,pH为3.2,Brudevdd等的实验研究表明APF溶液比氟化亚锡容易被牙釉质吸收,使釉质内层形成高氟浓度,其防龋效果达到50%,比中性氟化钠制剂更有效。1961年Wellock等首次开始临床试验,2年后的结果表明降低龋病66%,其后的研究报告降低龋44%~49%。

近年来有一种局部用氟的APF产品,名叫摇溶(触变性)凝胶,类似凝胶,在压力下,则类似溶液,容易进入邻间隙。其氟的活性系统与一般APF一致,配方已获ADA认可。

2. 使用方法

一般使用浸有药物的棉球或棉签对牙面进行涂布,步骤为:

(1)使用超声波洁牙机去除牙石;

(2)用牙科磨光剂清洁牙面,如遇多数对象,可省略牙面清洁步骤;

(3)邻面使用牙线清洁;

(4)作简易隔湿、吹干牙面;

(5)将含氟溶液的小棉球从窝沟到邻面压在牙面上,使其湿润约3~4分钟;

(6)取出隔湿棉球,30分钟内不漱口、不进食。

3. 局部用氟的应用范围与注意事项　为了使局部用氟收到好的效果,一般在恒牙刚萌出后2~3年内容易患龋,因此从乳前牙萌出(1岁)到第二恒磨牙萌出(13岁)这段时期,每6个月1次,每年2次,对口腔内已萌出的牙进行涂布。

要掌握涂布氟液的使用量,氟化物溶液的急性中毒剂量因使用对象的年龄而异,酸性磷酸氟的成人中毒剂量约12.5ml(250mgNaF),1~12岁儿童则为成人剂量的1/3~1/2。因此涂布时对使用量要特别注意,成人全口涂布用药量必须为2ml以内,通常1ml为宜。

(二) 含氟涂料

含氟涂料(fluoride varnish)是将氟化物溶入一种有机溶液,涂布于牙齿表面几分钟内硬化以

预防龋病的方法。它具有在牙面上停留一段时间的优点。含氟涂料作为一种局部用氟的防龋制剂,自 1964 年被 Schmidt 提出用一种高氟浓度的涂料,Duraphat,后在欧洲广泛使用,并取得了良好的防龋效果。

1. 含氟涂料的组成　含氟涂料通常含有 0.1% ~5% 的氟化钠、蜂蜡和乙醇(形成凝胶状结构以稳定钠离子)、虫胶和乳香树胶、流动增强剂、糖精、调味剂等成分。它大大地延长了氟化物与牙齿表面的接触时间,从而改善了现有的局部用氟法。

2. 含氟涂料的发展简史及产品　含氟涂料的发展见表 4-17。

表 4-17　含氟涂料发展简史

年代	研究者/公司	含氟涂料
	Schmidt	研制出氟漆,延长了氟化物与牙齿接触时间
	Heuser & Schmidt	报道了将 2% 氟化钠溶于天然树脂的酒精溶剂中具有抗菌作用
	Woelm Pharma Eschwege, Germany	在欧洲将 5% 含氟涂料(Duraphat)推向市场
1970s	Vivadent, Schaan Liechtenstein	在欧洲引进含氟浓度为 0.7%(如今改进为 0.1%)的含氟涂料:Fluor Protector
1994	Pharma Science, Montreal, Canada	在北美提供 5% 的含氟涂料:Duraflor
	Colgate Oral Pharmaceuticals Canton, Massachusetts	在美国提供 5% 的含氟涂料:Duraphat
	Pulpdent Boston, Massachusetts	研制含氟浓度为 0.2% ~1% 的含氟涂料:Fluoride Copal Varnish

目前,常见的含氟涂料产品有 Duraphat、Duraflor、Fluor Protector 及含氟 Copal Varnish 等几种,其含氟浓度为 0.1% F^-(1 000mgF^-/kg)、2.26% F^-(22 600mgF^-/kg)。

近年来含氟涂料已经在欧洲国家得到了广泛使用。国内外许多学者对含氟涂料的防龋效果、防龋机制、安全性等进行了大量的研究。

3. 防龋效果　含氟涂料的防龋效果已经大量的临床及基础研究证实。能明显增加釉质氟化物浓度。大量实验证明,含氟涂料能在釉质表面沉积氟化物,并且在脱矿牙面上沉积的氟化物比在健康牙面上多。涂料还能在牙本质形成的人工龋损上沉积氟化物,这就使它可以用于预防根面龋。

许多临床试验也证实了含氟涂料的防龋功效,到目前为止,大多数研究都用于儿童。1979 年,Holm 等在瑞典进行了一项两年的临床研究,对 3 岁的儿童每半年使用一次 Duraphat,相对于对照组,实验组的新增龋均下降了 44%。含氟涂料还可用于预防窝沟点隙龋、成人继发龋、正畸患者龋等。Helfenstein 和 Steiner 采用严格的标准纳人数据对 8 项研究所做的 meta 分析表明,Duraphat 平均降低龋病 38%。研究者们对含氟涂料与含氟溶液也作了比较。1987 年,Seppä 等在低氟区作了一项为期两年的临床研究,将 Duraphat、Fluor Protector 及 0.2% 含氟漱口液作了比较发现,Duraphat 组新增龋均明显低于 Fluor Protector 及 0.2% 含氟漱口液组,而后两组无明显差别。他们的结论是 Duraphat 与 0.2% 含氟漱口液的效果相近。前者成本相对高。

最近对近 16 年来含氟涂料的防龋效果进行了系统评价,肯定了含氟涂料的防龋效果,综合

效果为33% ~46%。但是,从成本效果考虑,对于患龋率较低的社区儿童,不是首选的防龋方法,而是适用于易患龋或患龋率高或中等的儿童与青少年。因此,含氟涂料应该有选择的应用。

4. 操作方法及频率 使用含氟涂料方法虽然简单,但操作必须严格按步骤进行。首先用牙刷彻底清洁牙表面,用棉球或气枪吹干牙面,医生用小刷子或棉签将约0.3 ~0.5ml涂料直接涂抹于牙上,并可借助牙线将涂料带到邻面。涂料可以在几分钟内在口腔内的潮湿环境中凝固。要求病人最好在2 ~4小时内不进食,当晚不刷牙,以保证涂料与牙齿表面的最大接触,不脱掉。涂膜一般保持24 ~48小时。一般推荐每间隔4个月作一次涂膜。

在芬兰,含氟涂料一般是每年用两次,对易患龋人群,可以一年用4次。现在,有人提出为节约费用,应找到更好的使用频率,这一点在发展中国家尤为重要。

对高危病人,最有效的方法是每年用4次,可以与洗必泰配合使用,这是因为洗必泰有抑制变链的作用,而变链的重新定殖需要3个月的时间。

5. 防龋机制 使用含氟涂料的目的是使牙表面长时间地与高浓度的氟化物接触,涂料中高浓度的氟化物与牙釉质接触并渗入釉质中,不但使羟磷灰石转化为氟磷灰石,而且产生氟化钙样沉积物。在口腔pH下降时分离成游离的氟离子及钙离子,进入唾液、菌斑及磷灰石结构中,参与再矿化并抑制脱矿,这样不但提高了牙釉质表面的氟化物浓度,而且延长了氟化物与釉质表面的接触时间。因此,含氟涂料是一种持续渗入牙釉质的储存库。

6. 安全性问题 尽管含氟涂料中含有高浓度的氟化物,因为用量少,平均每人0.5ml,约3 ~11mg氟离子,远远低于很可能的中毒剂量:(5mg/kg体重),因此通常认为是安全的,这是因为:①涂料在使用后快速凝面并粘附到牙上,减少了迅速吞咽的危险;②唾液能促进涂料的凝固;③所需剂量很小(涂布全口约需0.3 ~0.5ml);④相对于含氟泡沫或凝胶,含氟涂料不需要托盘且操作时间短暂,所以很少有作呕或吞咽发生;⑤含氟涂料可快速凝固,病人可通过漱口来迅速清除粘附到牙龈或粘膜上的涂料;⑥局部应用含氟涂料后,测量血浆中氟化物含量,结果显示其仅为APF凝胶使用后血浆中氟化物含量的七分之一。因为含氟涂料中氟的生物利用率非常低,而含氟凝胶(1.23%)生物利用率接近100%。Seppä在儿童中使用含氟涂料后,检测其腮腺液中的氟化物峰值浓度,证明它安全可靠。含氟涂料治疗中未见有严重的和经常的副作用,但也有两例对含氟涂料产生接触过敏的病例报道,这可能是因为出血的牙龈组织与涂料中的松香基质发生接触性的变态反应,因此,患有牙龈炎症的病人应禁止使用含氟涂料。

(三)含氟凝胶与含氟泡沫

含氟凝胶(fluoride gel)和含氟泡沫(fluoride foam)是两种由口腔专业人员使用的方法,均使用酸性磷酸氟。

1. 含氟凝胶 含氟凝胶是一种局部用氟措施,使用酸性磷酸氟,即含有氟化钠及磷酸。含氟凝胶的优点是用托盘放置含氟凝胶一次可以处理全口牙,比传统涂氟方法容易,花费时间少;其缺点是对胃肠道有刺激。使用之后血浆及尿氟浓度都很高。

含氟凝胶有不同的含氟浓度。供专业人员使用的APF凝胶的含氟浓度为1.23%(12 300mgF^-/kg),pH为3 ~4,氟以HF存在。当用于体重10 ~20kg的儿童时,用量可达到可能中毒剂量(PTD)。达到PTD时,因为可能出现严重毒性反应,这时应立即采取医疗干预与住院治疗措施。因此,临床应用时应该严格掌握适应证,严格操作,尽量减少氟的摄入。1989年根

据多项研究作出结论，APF 凝胶每年应用1次或2次，平均降低龋21.9%，每年应用2次，可降低龋26.3%。此外，近年来还有一种2%中性氟化钠凝胶，含氟浓度为9 040mgF$^-$/kg，其防龋效果仍需进一步通过临床验证。

此外还有供各人自我保健使用的0.5%（5 000mgF$^-$/kg）的 APF 凝胶和氟化钠凝胶，还有0.1%（1 000mgF$^-$/kg）的 SnF_2 凝胶，这些凝胶可以发放置在托盘内使用或直接用于刷牙。

注意事项：选择合适的托盘非常重要，托盘大小应适合牙列，能覆盖全部牙齿，要有足够深度覆盖到牙颈部的粘膜。托盘内的凝胶要适量，做到既能覆盖全部牙齿，又避免凝胶过多使操作对象感到不适或被咽下，放置托盘时轻压，并嘱病人轻咬使凝胶布满牙面及牙间隙，在口内保留4分钟后取出，操作时能在口内放置吸唾器更好，完成后将多余的凝胶从牙齿上清除以减少吞咽量。半小时不漱口进食。

含氟凝胶一般第一年每季度使用一次，以后每半年使用一次。由专业人员采用含氟凝胶适用于医院和牙科诊所，如用于学校，在牙科医师监督指导下，由经过培训的卫生人员来操作，也是可行的。

专业人员与个人使用的含氟凝胶现在都较少用作公共卫生措施，因为价格较贵，操作较难。自我使用的含氟凝胶主要用于高度易感龋病的病人以及头颈部放射治疗病人以及患口干综合征的猖獗龋病人。

2. 含氟泡沫　含氟泡沫是一种富含氟离子的泡沫，用于增强牙齿抗酸力，促进再矿化，预防易感儿童、老人以及放射治疗病人的龋病。含氟泡沫的含氟浓度和 pH 与含氟凝胶相同，但由于是泡沫，使用量及病人的暴露量少。国外报道使用含氟凝胶与含氟泡沫后牙釉质氟的摄取基本相同，但含氟泡沫的用量只有含氟凝胶的四分之一到五分之一，因而显著减少氟的用量。

Whitford 等（1995）通过观察使用氟化物泡沫和含氟凝胶后唾液中的氟浓度的变化，实验发现，虽然使用含氟泡沫后唾液中的氟浓度低于使用含氟凝胶，但它们对提高牙釉质中氟离子含量的效果却是相近的，含氟泡沫较中性氟化钠凝胶中的氟更易吸收。

含氟泡沫使用方法与含氟凝胶相似，使用软质塑料托盘装入含氟泡沫放入上下牙列，嘱其轻咬使泡沫布满牙面及牙间隙，在口内保留1～4分钟后取出，拭去残留泡沫，半小时不漱口和进食。含氟泡沫每年至少应使用两次。与含氟凝胶一样，含氟泡沫含氟量较高，因此，应由口腔专业人员在临床上操作使用。

小　结

“氟化物和牙健康”这一章的学习应使我们明确氟的防龋机制，掌握氟化物防龋的各种全身和局部应用措施，包括其原理、方法、剂量、优缺点等。同时还应熟悉慢性氟中毒的临床表现、氟牙症分类标准（Dean 分类）、氟牙症指数的计算方法及其公共卫生意义。通过学习应对氟的适宜摄入量、可能中毒剂量和致死剂量有清晰的认识，了解国际上氟化物应用的趋势和概况，使我们在充分利用氟化物为人类造福的同时避免氟对人体的危害。

（台保军　胡德渝）

参考文献

1 Dean H T, Francis F A, Elvove E. Domestic water and dental caries. Additional studies of the relation of fluoride domestic water to dentalcaries experierce in 4425 white children aged 12 to 14 years, of 13 cities in 4 states. Pub Health Rep,1942 57: 1155

2 Bibby BG. Test of the effect of fluoridcontaining dentifrices on dental caries. J Dent Res,1945,24: 297-303

3 Muhler JC, Radike AW, Nebergall WH, Day HG. Comparison between the anticariogenic effects of dentifrices containing stannous fluoride and sodium fluoride. J Am Dent Assoc,1955,51: 556-559

4 Stephen KW, Creanor SL, Russell JI, et al. A 3-year oral health dose-response study of sodium monofluorophosphate dentifrices with and without zinc citrate: Anti-caries results. Community Dent Oral Epidemiol,1988,16: 321-325

5 Ripa LW. Clinical studies of high-potency fluoride dentifrices: a review. J Am Dent Assoc,1989,118: 85-91

6 Whitford GM. Fluoride in dental products: safety considerations. J Dent Res,1987,66: 1056-1060

7 Wei SHY, ChiK FF. Fluoride retention following topical Fluoride foam and gel application. Pediatric Dent,1990, 12: 368-373

8 Whitford GM. Enameil uptake and patient exposure to fluoride: comparison of APF gel and foam. J of Pediatric Dentistry,1995, 17(3): 199-203

9 Twetman S, Petersson LG, Pakhomov GN. Caries incidence in relation to salivary mutans strptococci and fluoride varnish applications in preschool children from low-and optimal-fluoride areas. Caries Res,1996,30: 347-353

10 Ogaard B, Seppä L, Rolla G. Professional topical fluoride for caries prevention. International Dent J,1994,8: 190-201

11 Featherstone JDB. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. Community Dent Oral Epidemiol,1999,27: 31-40

12 陆苇、朱维健,王佛汉,等. 氟化钠涂膜在正畸临床防脱矿和龋坏的应用研究. 口腔医学纵横,1999,15(4): 225-6

13 Petersson LG, Twetman S, Pakhomov GN. Fluoride varnish for community - based caries prevention in children. Vol. Abstrat. Geneva: World Health Organization,1997

14 Ekstrand j, Fejerskov O, Silverstone LM. Fluoride in Dentistry. Copenhagen: Munksgaard,1988

15 Harris NO. Primary Preventive Dentistry. Fifth edition. America: Stamford, Connecticut,1999

16 Fejerskov O, Manji F, Baelum V, et al. Dental flourosis. Copenhagen: Munksgaard,1988

17 Lewis DW, Banting DW. Water fluoridation-current effectiveness and dental fluorosis. Community Dent Oral Epidemiol,1994,22: 153-158

18 Newbrun E. Current regulations and recommendations concerning water fluoridation, fluoride supplements, and topical agents. J Dent Res,1992,67: 1225-1265

19 Naccache H, Simard PL, Trahan L, et al. Factors affecting the indeation of fluoride dentifrice by children. J Public Health Dent,1992,52: 222-226

20 台保军. 食盐氟化(上). 口腔医学纵横,1998,14(3): 156

21 台保军. 食盐氟化(下). 口腔医学纵横,1998,14(4): 237

22 Cohen LK, Gift HC. Disease prevention and oral health promotation. Copenhagen: Munksgaard,1995

23 Stephen KW, Banoczy J, Pakhomov GN. 牛奶氟化预防龋病. 北京医科大学出版社,2000

第五章

窝沟封闭和预防性充填

摘　要

本章将介绍儿童殆面龋的患病状况及其特点、殆面龋的预防方法及评价、窝沟封闭的临床应用、窝沟封闭的有关问题，以及预防性树脂充填和非创伤性修复治疗。

窝沟封闭又称点隙裂沟封闭(pit and fissure sealant)，是指不去除牙体组织，在殆面、颊面或舌面的点隙裂沟涂布一层粘结性树脂，保护牙釉质不受细菌及代谢产物侵蚀，达到预防龋病发生的一种有效防龋方法。窝沟封闭使用的高分子材料，称为窝沟封闭剂。

当牙面的窝沟被封闭之后，原来存在于窝沟中的细菌的营养来源被断绝，这一方面起到了预防龋病发生的作用，另一方面窝沟封闭也能阻止已存在早期龋损的发展，因此在早期龋损尚未成洞之前用于治疗。窝沟封闭在提供有效、高质量的龋病预防措施中起到了非常重要的作用。

第一节　儿童殆面龋的患病状况及其特点

一、点隙裂沟龋的流行病学状况

在牙发育时期，由于牙尖融合障碍，点隙裂沟形成于牙釉质面的交界处。如果表面没有完全的融合，在牙釉质间或釉牙本质界之间将留下一个深沟裂。由于这一部位非常狭窄，细菌、食物和唾液容易存在。对于这些部位的菌斑，无论是个人的口腔卫生措施或是口腔临床的专业菌斑去除方法都无效，因而是致龋细菌及其代谢产物滞留的场所。细菌利用营养物质代谢并产酸，从而导致牙面脱矿，于是龋开始发生。

点隙裂沟龋在儿童生命的早期即可发生，大约有三分之一儿童3岁时即罹患龋病，而在这个年龄点隙裂沟龋占了67%。有调查表明，3岁时下颌第一和第二乳磨牙的患龋率为17.1%到25.7%，在6岁时乳磨牙的患龋率第一乳磨牙为50.9%，第二乳磨牙为65.7%，而切牙及尖牙的患龋率仅为11.7%~21.3%。这反映了点隙裂沟龋在不同类型乳牙中的差别。12岁儿童的第一恒磨牙殆面的患龋率则为65%。

石四箴(1983)对上海市1 5054名儿童乳牙患病情况的调查发现，3岁组患龋率为53.55%，

7岁组患龋率86.6%，上颌患龋牙中，乳磨牙占54.4%，下颌患龋牙中，乳磨牙占84.92%，乳磨牙的殆面患龋最多，点隙裂沟最易发生龋（图5-1）。岳松龄（1980）对我国185份调查资料的分析指出：恒牙列中，下颌第一磨牙患龋率最高，好发牙面则以咬合面最高。

美国1935年和1940年的调查表明，当时点隙裂沟龋占儿童龋的71%。1971—1973年，这一比例上升到74%。根据美国全国龋病调查资料显示（1979—1980），5～17岁84%的龋涉及点隙窝沟。在实施自来水氟化的纽约市的一个调查（1982—1983）表明，点隙裂沟龋在学龄儿童中已经占94%。另一个对6～13岁25 000名学龄儿童的调查表明，殆面龋占整个龋的54%，其他调查也证实了这一事实（图5-2）。把发生在颊舌沟点隙龋病考虑在内，殆面龋则占点隙窝沟龋的80%以上，如全口牙列按28颗牙计算，殆面仅占牙面总数的12%，这就意味着殆面龋是光滑面龋的8倍，氟防龋对于减少牙釉质、牙骨质光滑面龋收到了很大的效果，但对殆面窝沟龋的效果却不很理想，因此预防点隙裂沟龋的重要性成为临床预防龋病的焦点。除了氟防龋外，采用窝沟封闭进一步防止殆面龋的发生，是龋病预防措施的重要进展。

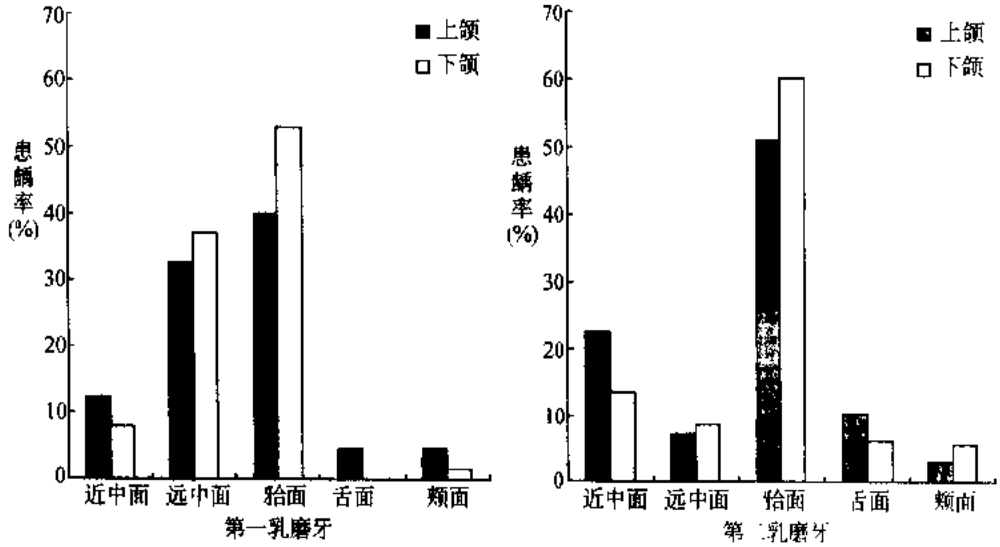


图5-1　乳磨牙各牙面患龋率

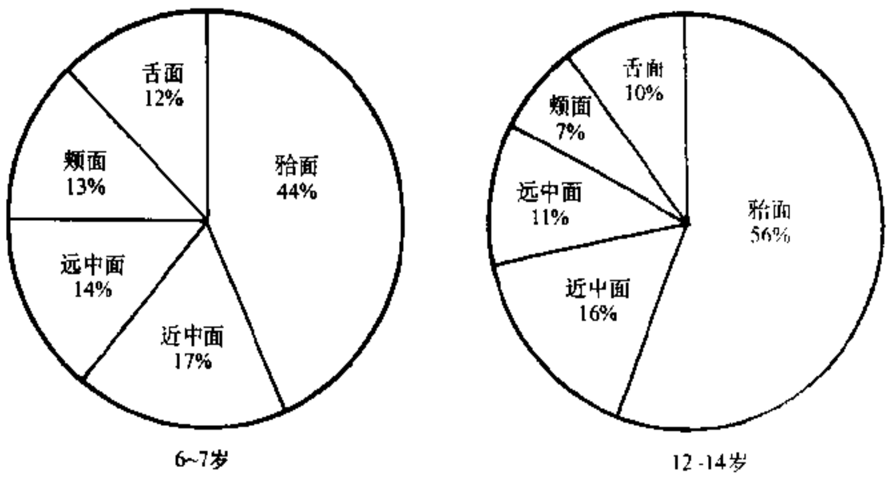


图5-2　各牙面患龋率

20 世纪 80 年代,美国的龋病有显著的下降,50% 的学龄儿童无龋,而在 1979—1980 年的调查发现只有三分之一的学龄儿童无龋(表 5-1)。不同牙面龋病的减少也有差别,下降最多的是邻面,减少 54%,面殆面龋的减少只有 32%。龋对某些牙面的影响较其他牙面大,殆面与颊舌面龋较邻面更容易发生。随着邻面龋的减少,殆面龋相对增加,面颊舌面龋则相对稳定。总的来看,由于全身与局部用氟的预防措施对殆面与颊舌面的窝沟作用不如对光滑面龋的作用大,从而导致殆面与颊舌面的龋已占到青少年儿童龋的 90%。

1995 年我国第二次全国口腔健康流行病学调查资料显示(表 5-3),12 岁年龄组窝沟龋与光滑面龋的构成比分别为 90.32% 与 9.68%,说明了我国儿童的窝沟龋预防十分重要。

表 5-1 80 年代美国青少年儿童无龋状况的调查

年龄	NIDR 1979—1980		NIDR 1986—1987	
	无龋(%)	DMFS	无龋(%)	DMFS
6	89.7%	0.20	94.4%	0.13
10	37.9%	2.60	55.7%	1.69
12	26.9%	4.18	41.7%	2.66
17	10.7%	11.04	15.6%	8.04
合计	36.6%	4.77	49.9%	3.07

资料来源: Brunelle JA. J Dent Res,1990,69:723

表 5-2 龋病的分布部位及自来水氟化的影响

	殆面	颊/舌	近中/远中	DMFS
NIDR1979—1980	54%	29%	17%	4.77
NIDR1986—1987	58%	30%	12%	3.07
	自来水氟化的影响——NIDR 1986—1987			
未实施自来水氟化	56%	30%	14%	3.39
实施自来水氟化	60%	31%	9%	2.79

资料来源: Brunelle JA. J Dent Res,1990,69:723

表 5-3 我国城乡 12 岁年龄组窝沟与光滑面龋均及构成比(1995)

城乡	人数	窝沟龋		光滑面龋	
		均数	%	均数	%
城	15 620	0.83	90.89	0.08	9.11
乡	7 832	0.75	89.07	0.09	10.93
合计	23 452	0.80	90.32	0.09	9.68

二、窝沟解剖形态及龋患特点

牙咬合面的形态因牙而异,不同个体的同一颗牙其点隙窝沟的形态和深度也不尽相同。通常典型的双尖牙有一条主沟和 3 至 4 个点隙,典型的磨牙包括分散于几条发育沟中的十来个点

隙，另外还有一些只有在高倍显微镜下才能看到，临床上不易察觉到的多孔结构，长期观察证明，验面龋的易感性与点隙裂沟的形态和深度有关（图5-3）。

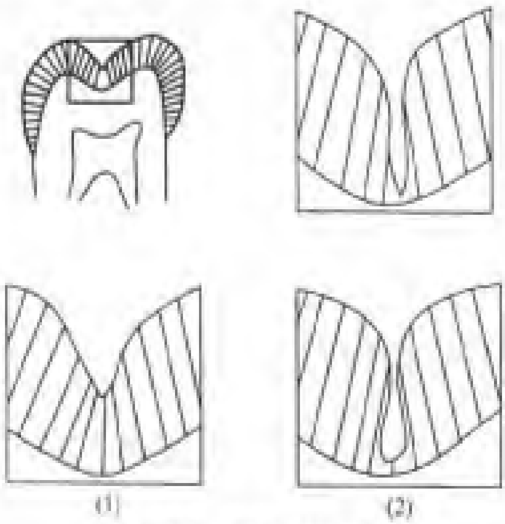


图5-3 牙船面的裂沟
(1)浅宽的V形沟 (2)深而窄的I形沟

点隙裂沟容易患龋与很多因素有关，首先是点隙裂沟的解剖形态容易为细菌聚集定殖，第二是点隙裂沟的深度不能直接为病人与专业人员清洁所达到，第三，点隙裂沟口被有机塞（organic plug），由再生釉质上皮，食物残渣，甚至菌斑组成阻挡。阻止局部氟进入。第四，点隙裂沟可能接近釉牙本质界，在一些情况下，可能实际位于牙本质内，由于覆盖在牙本质上的牙釉质层较薄，因此龋的发生，较之光滑面早而深。

一些学者根据离体牙磨片的观察，从解剖形态上将窝沟分为P、V、U、I、IK和C6种类型，但实际上可将窝沟简单地分为二类：①浅、宽的V形沟；②深而窄的I形沟（图5-4）。后者沟裂狭窄而长，类似瓶颈，底端膨大朝向釉牙本质界。这类沟裂可有大量分支，典型的沟通常有包括缩余釉上皮，菌斑与食物残渣组成的有机填塞物。它为细菌生长定殖，菌斑集聚提供了一个微生态环境，漱口刷牙很难使窝沟清洁（图5-4）。

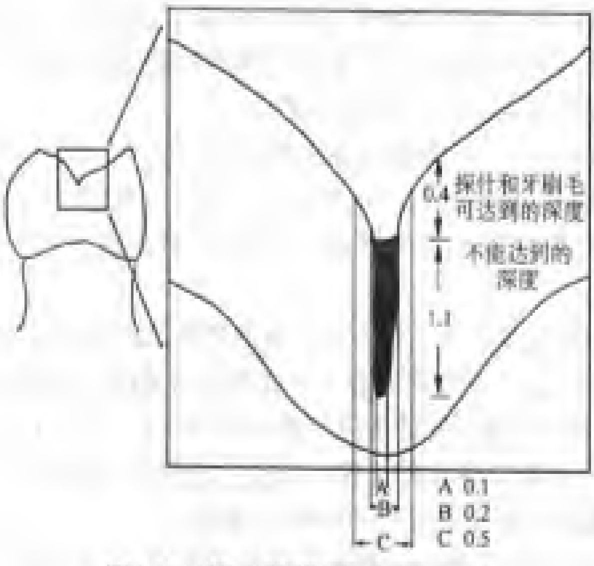


图5-4 船面窝沟横切面（单位：mm）



图5-5 窝沟龋的病理改变

过去曾认为龋首先发生在窝沟底部，随着龋的发展才影响到沟壁，实际上龋首先发生在窝沟壁，表现为狭窄处相对的沟壁上牙釉质龋损的形成。因而在龋形成的早期阶段，点隙裂沟底部相对没受到影响，随着龋病继续发展，沟壁病损逐渐扩大，最后累及沟底，形成金字塔形的损害（图5-5）。病损一旦累及沟底，病变向邻近牙釉质和釉牙本质界两个方向发展，当病损累及牙本质时，损害进程加速，逐渐形成临床可探查到的龋洞。

由于窝沟底部牙釉质厚度较平滑面薄,窝沟龋较光滑面容易发生,而且发展迅速。窝沟底部与牙本质非常接近,当窝沟患龋时,容易迅速波及牙本质,导致临床上可探查到的损害。而发生在光滑面的龋损要达到牙本质则需要较长时间,在这段时间里可以采取预防措施使病损过程停止。

总之,龋病的发展速度在很大程度上与窝沟深度有关,特别是那些接近釉牙本质界的窝沟,具有高度的龋易感性。

第二节 殆面龋的预防方法及评价

一、殆面龋预防方法的回顾

机械地处理点隙裂沟的想法并不新颖,早在20年代,为预防殆面龋,学者们就提出了两种方法。

1923年,Thaddeus Hyatt提出了预防性充填法(prophylactic odontotomy),即预备一个包括全部点隙裂沟的保守的一类洞,然后用银汞合金充填,其目的是防止龋病进一步发展。但这种方法把许多不会患龋的窝沟也备洞作了充填。这种做法即使在现代预防牙医学出现之前也没有被广泛接受。

1929年,Bodeckre提出了窝沟磨除法(prophylactic odontoplasty)。采用大的圆钻磨除深窝沟,使其易于自洁。这种方法需要口腔医生操作,需去除较多的牙体组织,破坏了正常的咬合关系,带有盲目性,现已不使用。此后学者们也试图采用其他一些方法增强窝沟对龋病的抵抗力,如使用一些化学物质涂在牙的表面,但因效果不理想或材料易脱落而被淘汰。

1. 窝沟封闭　窝沟封闭的发明是基于Buonocore对牙釉质酸蚀作用的研究(1955),发现用磷酸酸蚀牙釉质将增加树脂材料的粘结性和改善边缘封闭性。60年代开始使用窝沟封闭剂,材料为氰基丙烯酸脂和聚氨基甲酸乙酯,由于材料性能不好,短时期在口腔内即可被细菌和唾液分解,达不到预期的预防效果,现已不采用。

60年代后期,通过对各种树脂材料的大量试验,发现了一种不易脱落的树脂,能进入酸蚀后的釉质微孔形成树脂突,与牙釉质形成机械性的结合,有较强结合力。此材料由双酚A和甲基丙烯酸缩水甘油酯,或双酚A二缩水甘油醚环氧与甲基丙烯酸反应而成,属于Bis-GMA系统,它既有甲基丙烯酸树脂迅速聚合的特点,又兼有环氧树脂聚合后收缩小的优点,目前绝大多数封闭剂与复合树脂充填材料都采用含有Bis-GMA或氨基甲酸乙脂(urethane)的配方。

窝沟封闭剂的发展经过四个阶段,第一代封闭剂是365nm紫外光固化封闭剂,由于此材料表面过多吸收紫外光,阻止深部封闭剂完全固化,加之光输出密度不稳定,输出光斑小,能量低于10mW/cm^2,固化需要较长时期,效果较差。

第二代封闭剂采用Bis-GMA配方,为自凝固化,或称化学固化。它包括两种系统,一为树脂基质,一为催化剂,混合之后一、二分钟发生放热的固化反应。

第三代是70年代到80年代初期开发的可见光固化机及固化剂,使用波长为430~490nm的高强度的可见光为固化光源。在10~20秒内即可固化。可见光固化使操作更方便。这类产品

有美国的 Consise 等封闭剂。

第四代封闭材料是近年来开发的含氟和释放氟的窝沟封闭剂。氟以两种方式加入树脂，先使用的是氟盐，作了封闭后释放氟离子，另一系统是有机氟化学粘结于树脂，通过与系统其他离子的交换方式氟逐渐释放。如日本的 Teethmate F-1，美国 Pulpdent 等封闭剂。

近年来，进行了使用激光固化的研究，这可能使固化的时间进一步缩短，并产生对龋抵抗力更强的釉质——树脂界面。此外，近年来还推荐使用玻璃离子材料作为封闭。玻璃离子材料在使用聚丙烯酸处理牙表面后，以物理-化学机制粘附于牙釉质和牙本质。玻璃离子材料可释放氟，通过氟的不断释放进一步加强牙的抗龋力，促进再矿化。一些临床及实验室研究已证明了玻璃离子材料作为封闭剂在预防龋病中的作用。

二、窝沟封闭的临床效果

（一）临床效果评价

窝沟封闭的临床效果评价，常采用封闭剂保留率和龋降低率两个指标。很多窝沟封闭剂的研究设计采用自身半口对照方法，这样可以大大地减少样本量。方法是在口内选择一对同名牙（如两侧下颌第一磨牙），随机选择一个牙做封闭，另一个牙作为对照不作处理，经过一定时间之后评价封闭剂的保留率，并与对照牙比较计算龋降低率。封闭剂保留率的统计常以牙为单位，可分为完整、部分脱落、全部脱落三种情况，分别计算所占总封闭牙的百分比。计算龋降低率的公式如下：

$$\text{龋降低有效率} = \frac{\text{对照组患龋牙数} - \text{实验组患龋牙数}}{\text{对照组患龋牙数}} \times 100\%$$

例：

实验组	对照组	数量	实验组	对照组	数量
无龋	无龋	365	患龋	无龋	34
无龋	患龋	110	患龋	患龋	67

$$\text{龋降低率(效果)} = \frac{\text{对照组患龋数} - \text{实验组患龋数}}{\text{对照组患龋牙数}} \times 100\%$$

$$= \frac{(110+67)-(34+67)}{110+67} \times 100\%$$

$$= 42.9\%$$

过去的研究多采用不做封闭的对照。近年研究多采用一种认可的封闭剂作为阳性对照。使用不做封闭为对照时，研究者不能做到双盲，因为实验组牙面上的封闭剂可见，而对照组没有采用封闭。使用阳性对照则可达到双盲的要求。

从使用封闭剂以来，进行了大量的临床研究，对封闭剂的保留率以及对龋的预防效果进行了评价，这些研究包括从 6 个月到 15 年的临床研究。Ripa（1985）对 48 个临床试验研究进行了总结。恒牙封闭一次的平均保留率与龋降低率见表 5-4。

表 5-4 恒牙单次封闭的平均保留率和龋降低率(Ripa,1985)

时间(年)	封闭剂保留率(%)	龋降低率(%)	时间(年)	封闭剂保留率(%)	龋降低率(%)
1	80	82	5	43	36
2	71	68	6	54	40
3	58	65	7	49	34
4	51	43			

Weintraub 对过去 20 年大量的临床研究总结（见表 5-5）所列举的保留率为完全保留，龋发生以及龋降低的预防效果。临床研究结果表明，一次封闭操作即有显著的预防窝沟龋的作用。更使人惊奇的是那些耐磨性很小的树脂材料在 7 年之后仍然有三分之二完全保留，50% 在 10 年后仍然完全保留。同时也注意到即使封闭剂部分脱落或完全脱落，仍然有防龋作用。这说明虽然这些已作封闭的牙在临床上观察不到封闭剂，但其仍存在于窝沟深处，起到保护牙的作用。

表 5-5 窝沟封闭剂:完全保留、龋发生以及龋降低效果

年数	保留%	龋发生%	龋降低%
1 年	92	4	83
2 年	85	7	81
3 年	71	14	69
4 年	71	23	62
5 年	67	26	55
6 年	67	27	56
7 年	66	31	55
10 年	57	22	68

资料来源:Brunelle JA. J Public Health Dent,1989,49:317

早期研究的发现也得到后来工作的支持:封闭剂的保留率下颌较上颌高,这主要是归结于容易操作和牙本身的解剖形态。双尖牙的保留率较磨牙高,这也是因为操作方便,同时也因为参加双尖牙封闭研究的儿童年龄大于参加第一磨牙封闭的儿童。

有关乳牙封闭的试验研究完成得较少,一次性对乳牙进行封闭也如同封闭恒牙一样显示出较好的完全保留率及防龋效果。据有关研究报道,一年的保留率为 95%,3 年的保留率为 93%。美国有的研究对封闭剂脱落后重新封闭的比例进行了调查,发现该比例约为每年 8%,最高的脱落发生在封闭后的 6 个月内,最高的重新封闭率发生在 5~7 岁年龄组。这是因为第一恒磨牙在这个年龄只是部分萌出,在隔湿与防止唾液污染方面有一定的困难。根据七年的研究总结,56% 的牙不需重新封闭,28% 需要一次重新封闭,8% 需要两次重新封闭,剩下的 8% 需要三次重新封闭。而且发现重新封闭的牙齿对龋有完全的预防作用。

表 5-6 是一些选择性临床研究所得到的结果。经分析，化学固化与可见光固化封闭剂的保

留率接近，一次性涂布可有较好效果。

封闭剂在临床应用时，如能6～12个月随访，对封闭剂脱落的牙重新涂布，将会得到更满意的效果。研究结果还表明，窝沟封闭的保留率，年龄大较年龄小高，下颌牙较上颌牙高，恒牙较乳牙高，双尖牙较磨牙高，𬌗面较颊舌沟高。封闭的成功在于牙的选择、术者训练程度、临床操作技术、工作态度等因素。防龋效果与保留率直接相关，只要封闭剂完整保留，就能达到理想的防龋效果。

表5-6 封闭剂的保留率和防龋效果（选择性研究）

研究者	报告时间	观察时间（年）	封闭牙位	封闭剂类型	涂膜完整保留率（%）	龋齿降低率（%）
Horowitz, et al	1977	5	双尖牙 第一、二恒磨牙	紫外光固化	42	39
Charbeneau and Dennison	1979	4	第一恒磨牙	自凝固化	52	53.8
Richardson, et al	1980	4	第一恒磨牙	自凝固化	69	
Richardson, et al	1981	5	双尖牙，第一、二恒磨牙	紫外光固化	19	57.9
Rock and Evans	1983	3	第一磨牙	化学固化	56	
		3	第一磨牙	可见光固化	43	
Houpt and Shey	1983	6	第一恒磨牙	自凝固化	58	
Mertz-Fairhurst, et al	1984	7	第一恒磨牙	自凝固化	66	55
		7	第一恒磨牙	紫外光固化	31	56
Stephen, et al	1985	2	第一恒磨牙	可见光固化	91	
		2	第一恒磨牙	紫外光固化	88	

近年来有关于使用玻璃离子材料作封闭剂的研究。各研究的结果不同，12个月保留率的报道在39%到82%之间，3年后的保留率报道仅有16%，虽然脱落率比较高，但龋的发生在一年后仅有1%。这可能是由于玻璃离子材料释放氟到周围的牙釉质和牙本质并为其吸收。因而对窝沟壁上的牙釉质有一定程度的保护作用。或者虽然临床上不能观察到用作封闭的玻璃离子材料，但其存在于窝沟中，对牙菌斑及其代谢产物酸起良好的屏障作用。一个研究发现尽管临床上玻璃离子材料看来已经完全丧失，不能检查到，但存在于93%的窝沟中。

（二）窝沟封闭效果的Meta-分析

Llodra等（1993）对窝沟封闭防龋效果的评估作了一项Meta-分析研究。对17项自凝封闭剂与18项光敏聚合封闭剂采用了Mantel-Halnszel法，把结果进行合并，探讨影响其效果的多种因素（表5-7）。

Meta-分析的主要结论：①窝沟封闭剂防龋是有效的；②自凝封闭剂比光敏剂更有效；③封闭剂的效果随着时间而降低；④封闭剂与氟化有肯定的联系；⑤1976年以前的报告比1976年以后龋的下降更多。操作人员对封闭效果的影响需要进一步研究。在评估多种影响因素中，作者也调查了可能的发表偏倚。如果只包括证实有效果的文章，这种可能的偏倚就会影响到系统评价（systemic review）的结果。如果能够包括很少有或者没有作用的文章，将可能得到更加准确的封闭剂的效果。当作者合并研究结果时通过同质性假设，提出了异质性的作用。作者设想研究结果的任何差异是否可归因于随机变异。结果发现：几乎在所有的情况下，异质性的作用有统计学显著性（即在各项研究之间，封闭剂

效果的可变性大于预期的随机变异。Greenlan 指出，当统计学检验出足够大的异质性时，探讨异质性的来源很重要。Llodra 等人完成的多因素线性回归分析调查是否可以确定变异的来源，结果发现有 2 个变量可以解释 1/3 的可变性：对照组的氟化状况与龋发病率。

表 5-7 可能影响窝沟封闭剂防龋效果的因素

因素	研究数	预防部分的%	95% 可信区间
聚合种类			
自凝	44	71.36	69.69 ~ 72.94
光敏	31	45.92	43.50 ~ 48.24
第一恒磨牙随访时间*			
1 ~ 12 个月	13	77.69	73.29 ~ 81.37
13 ~ 24 个月	11	78.64	75.87 ~ 81.09
25 ~ 36 个月	7	69.79	65.72 ~ 73.38
37 ~ 48 个月	4	68.93	64.57 ~ 72.76
>48 个月	7	57.36	52.86 ~ 61.43
总体	42	71.22	69.55 ~ 72.80
饮水氟化状况			
氟化	7	82.69	78.82 ~ 85.84
非氟化	12	71.28	68.51 ~ 73.80
未报告	25	67.79	65.24 ~ 70.16
操作人员			
仅牙医	25	73.13	70.41 ~ 75.61
牙医加助手	12	72.99	70.46 ~ 75.31
仅牙科卫生士	2	63.03	53.75 ~ 70.44
牙科学生加助手	5	65.40	60.88 ~ 69.39
研究开始日期			
1976 年以前或期间	38	72.04	70.25 ~ 73.74
1976 年以后	6	65.80	61.01 ~ 70.00

* 仅自凝封闭剂数据

资料来源：Liodra JC, et al. Community Dent Oral Epidermal, 1993, 21: 261-8

在有明显变化的情况下，系统评价的优点之一是研究者可以提出问题："在单项研究中所观察到的一种暴露（或治疗）与一种疾病（或健康状态）之间是否有联系，可能取决于研究人群的组成，所用疾病的定义，或者任何一种测量研究方法的质量。

关于未来封闭剂效果的研究设计以及在分析与解释结果时应考虑这些发现与变量的影响，例如，氟化状况及龋发病率。

第三节 窝沟封闭的临床应用

一、窝沟封闭的适应证与非适应证

决定是否采用窝沟封闭防龋涉及很多因素，其中最重要的是窝沟的外形和评价。

1. 窝沟封闭的适应证

(1)窝沟深,特别是可以插入或卡住探针(包括可疑龋)。

(2)病人其他牙,特别对侧同名牙患龋或有患龋倾向。

牙萌出后达到合平面即适宜作窝沟封闭,一般是萌出后4年之内。乳磨牙在3~4岁,第一恒磨牙在6~7岁,第二恒磨牙在11~13岁为最适宜封闭的年龄。釉质发育不全,窝沟点隙有初期龋损,殆面有充填物但存在未作封闭的窝沟。可根据具体情况决定是否作封闭。总之,封闭的最佳时机是牙齿完全萌出,龋齿尚未发生的时候。

2. 窝沟封闭的非适应证

(1)殆面无深的沟裂点隙、自洁作用好。

(2)患较多邻面龋损者。

(3)病人不合作,不能配合正常操作。

(4)牙齿尚未完全萌出,被牙龈覆盖。

二、封闭剂的组成、类型与特点

(一)窝沟封闭剂的组成

封闭剂通常由合成有机高分子树脂、稀释剂、引发剂和一些辅助剂(溶剂、填料、氟化物、涂料等)组成。

1. 树脂基质　为封闭剂主要成分,目前广泛使用的是双酚A-甲基丙烯酸缩水甘油酯。

2. 稀释剂　常在树脂基质中加入一定量活性单体作为稀释剂,以降低树脂粘度。一般有甲基丙烯酸甲酯、二缩三乙二醇双甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯等。

3. 引发剂　可分为自凝引发剂与光固引发剂两种,前者常由过氧化苯甲酰(BPO)和芳香胺,如N,N-二羟乙基对甲苯胺(DHPT)组成;光固引发剂中,紫外光固化引发剂用安息香醚类,可见光固化引发剂采用α-二酮类光敏剂如樟脑醌。

(二)封闭剂的类型与特点

封闭剂依照固化方式可以分为光固化与自凝固化两种,其中有些封闭剂添加了一定量的填料或染料,或两者兼有之。

光固化封闭剂目前常用的光源为430~490nm的可见光。可见光光固封闭剂的优点是:光固合成树脂有较大抗压强度和光滑的表面,与紫外光固化相比固化深度更大,术者可以在他认为适当的时间使封闭剂固化,且花费时间较少(10~20秒)。另外,使用时不需调拌,克服了自凝固化时易产生气泡的现象及固化过快或太慢的缺点,操作方便,容易掌握。但操作需要特殊设备——光固化机,尤其在大面积开展群体预防工作时更需要较多光固化机,要增加花费。在使用可见光固化机时,其波长、光密度与固化深度和硬度有关,应注意其性能。由于高亮度的可见光波对眼睛视网膜有害,应注意保护眼睛。

自凝固化的方法不需要特殊设备,花费较少。但由于涂布前调拌混合树脂基质与催化剂,材料经聚合反应在1~2分钟内即固化,因此调拌后术者须及时涂布,在规定时间内完成操作过程,否则就会由于操作时间长,增加污染的机会面影响到封闭的质量。此外,调拌过程也可能产生气泡。一般而言,自凝固化的封闭剂优于紫外光固化的封闭剂。

为了提高封闭剂的压缩强度、硬度和耐磨性,有的封闭剂中还加一定量的填料,其粘结强度,固化时间和保留率不受影响。有的专家认为,加填料的光固化封闭剂较无填料的封闭剂更好(表5-8)。

表5-8 自凝和光固封闭剂比较表

性能	理想	自凝(无填料)	光固(无填料)	光固(有填料)
渗透性	高	中	低~高	低~中
工作时间	中	短~中	中~长	中~长
固化时间	短	中	根据需要	根据需要
吸水性	低	高	高	中
热膨胀	低	高	高	中
耐磨性	高	低	低	中
评分	100	53	62	70

封闭剂可以是无色透明的,为了便于检查识别保存率,可在封闭剂中加入少量涂料。常见者为白色、红色,加入染料后其防龋效果与保留率无明显区别。

三、酸 蚀 法

最初对酸蚀作用的研究是由 Buonocore 开始的,他采用85%磷酸处理牙釉质表面,注意到可使自凝丙烯酸充填材料与牙釉质的粘结力显著提高。此后学者们进行了大量的实验室与临床研究来确定酸蚀剂的种类与浓度,目的是要达到使牙釉质表面脱矿均匀,与树脂的结合力最强。研究结果表明30%~40%的磷酸使牙釉质表层丧失最小而酸蚀树脂突深度最大,恒牙酸蚀半分钟,乳牙酸蚀一分钟,就可以达到理想的粘结效果。乳牙有机质含量多于恒牙,有较强耐酸力,需增加酸蚀时间。通过大量的实验研究,目前多数学者认为35%到38%的磷酸可获得最佳酸蚀效果。

(一)酸蚀对牙釉质的作用

酸蚀可除去牙釉质表层,使新鲜的牙釉质表面产生微孔结构,增大与树脂的粘附面积。用磷酸酸蚀牙釉质后,以偏光显微镜观察可发现3种不同层次的变化。当酸蚀剂与牙面接触后,首先是菌斑,表层下有机膜及釉质表面的部分矿物晶体被除去,使更多的反应表面暴露。牙釉质表面积增加和表面张力减少,有利于树脂粘结,这一层深度约10μm,叫酸蚀层,第二层叫定性微孔层,深度为20μm,这一层由于酸蚀微孔丰富,能用偏光显微镜定性而得名,第三层则只能由偏光显微镜技术定量检查与相邻牙釉质区别,故称定量微孔层,深度也约为20μm。当封闭剂涂布于酸蚀牙釉质表面时,树脂材料即可渗入微孔结构,形成树脂突,与牙釉质机械地锁结起来(图5-6)。树脂进入牙釉质的深度可以将已做封闭的牙放在酸中使其脱矿来测量,树脂突平均进入牙釉质深度一般为25~50μm,有的树脂突可深达100μm。

树脂突有许多功能,除使封闭剂机械固位,还围绕牙釉质晶体抵抗酸引起的脱矿,防止龋样损害沿树脂-牙釉质界面发展。树脂突通过形成完整的树脂-牙釉质界面,阻止细菌在沟裂定居、

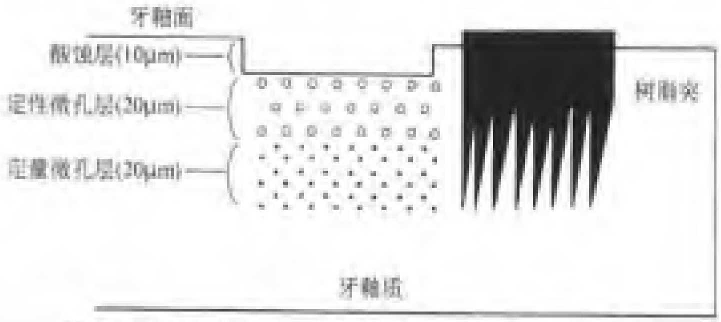


图5-6 完整的牙釉质酸蚀后的组织学改变，树脂浸透到酸蚀牙釉质的多孔结构，形成树脂突

繁殖，使菌斑的有机酸产物及细菌的营养物质不能进入沟裂，从而起着保护屏障的作用。除物理性屏障作用外，围绕牙釉质间质的耐酸树脂突也对树脂-牙釉质界面的脱矿起保护作用。

（二）酸蚀牙釉质表面的形态

牙釉质经磷酸酸蚀后，可出现3种酸蚀模式(图5-7)。

蜂窝状：釉柱中心脱矿，柱间质相对完整，中空的釉柱直径约3μm。

鱼鳞状：柱间质脱矿，釉柱保留突向釉质表面。

花斑状：既不是蜂窝状也不是鱼鳞状，酸蚀区域可见不清楚的釉柱形态，釉柱中心从柱间质均有脱矿，属混合型酸蚀模式。

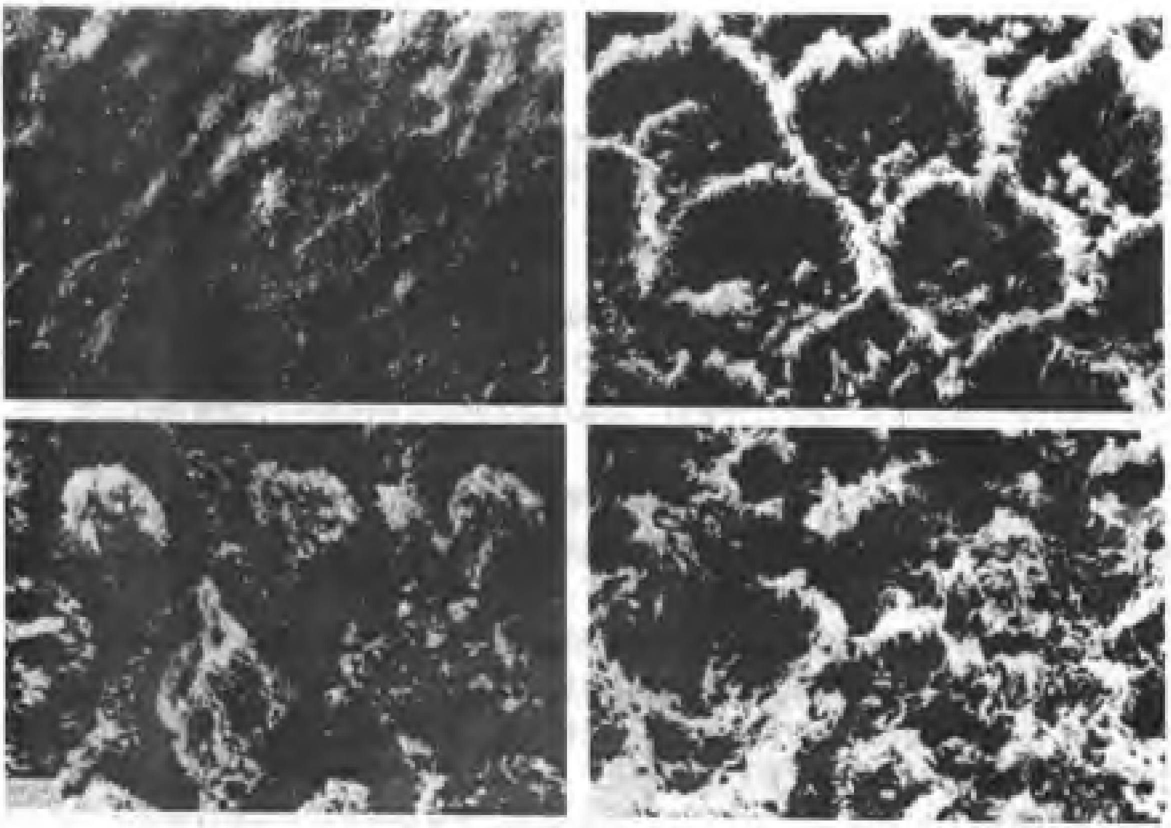


图5-7 酸蚀后牙釉质表面的形态改变

对产生这样几种特别的酸蚀模式，目前还没有作出明确的解释。事实上，被酸蚀的牙釉面并不单一出现某种酸蚀类型，在某一酸蚀面上，3种类型常常可同时出现。酸蚀模式对粘结强度、保留率以及防龋效果没有影响。

四、窝沟封闭的操作方法与步骤

窝沟封闭的操作可分为清洁牙面、酸蚀、冲洗和干燥、涂布封闭剂、固化、检查6个步骤（图5-8）。封闭是否成功，完全依赖于每一个步骤的认真操作，这是封闭剂完整保留的关键。

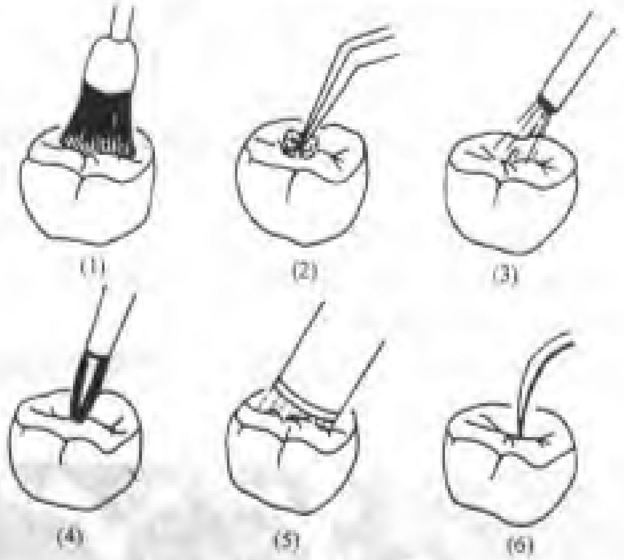


图5-8 窝沟封闭的操作示意图
（1）清洁 （2）酸蚀 （3）冲洗和吹干 （4）涂布封闭剂
（5）照射固化 （6）术后检查

（一）清洁牙面

酸蚀与封闭前首先应对牙面，特别是窝沟作彻底清洁，方法是在低速手机上装好锥形小毛刷或橡皮杯，蘸上适量清洁剂刷洗牙面（也可采用干刷）。清洁剂可以用浮石粉或不含氟牙膏，要注意不使用含有油质的清洁剂或过细磨料。彻底冲洗牙面后应冲洗漱口，去除清洁剂白陶土等，再用尖锐探针清除窝沟中残余的清洁剂。

如果有条件，最好在放大装置（4倍）下检查窝沟情况，对于沟裂有可疑龋的，可以采用空气喷磨法，或最小号球钻和金刚砂钻磨除龋坏牙釉质。

（二）酸蚀

清洁牙面后即用棉纱球隔湿，将牙面吹干后用细毛刷、小棉球或小海绵块蘸上酸蚀剂放在要封闭的牙面上。酸蚀剂可为磷酸液或含磷酸的凝胶，酸蚀面积应为接受封闭的范围，一般为牙尖斜面2/3。一般认为凝胶使酸蚀区固定在某一部位较好。两种类型都应轻轻搅拌，以保证酸蚀的牙釉质表面接触到新鲜的酸。

恒牙酸蚀的时间一般为20～30秒，乳牙酸蚀60秒。注意酸蚀过程中不要擦拭酸蚀牙面，因为这会破坏被酸蚀的牙釉面，降低粘结力。放置酸蚀剂时要注意酸的用量适当，不要溢出到口腔

软组织，还要注意避免产生气泡。

（三）冲洗和干燥

酸蚀后用蒸馏水彻底冲洗，通常用水枪或注射器加压冲洗牙面10～15秒，边冲洗边用排唾器吸干，去除牙釉质表面的酸蚀剂和反应产物。如用含磷酸的凝胶酸蚀，冲洗时间应加倍。冲洗后立即交换干棉卷隔湿，随后用无油无水的压缩空气吹干牙面约15秒，也可采用挥发性强的溶剂如无水酒精、乙醚辅助干燥。封闭前保持牙面干燥，不被唾液污染是封闭成功的关键。有学者比较了使用压缩空气与使用洗耳球热空气干燥牙面对封闭剂脱落率的影响。结果表明压缩空气干燥牙面较洗耳球热空气干燥牙面，封闭剂完全脱落率低，特别对于不易操作的上颌磨牙影响更加明显，而对于能直视、易操作的下颌磨牙，使用洗耳球热空气干燥牙面也能达到较好的效果。

实践证明，使用棉卷可做到很好的隔湿，其他还可采用专门提供的三角形吸湿纸板或橡皮障等。隔湿在很大程度上，也依靠病人的高度的合作。

酸蚀牙面干燥后呈白色雾状外观，如果酸蚀后的牙釉质没有这种现象，应重复酸蚀。操作中要确保酸蚀牙面不被唾液污染，如果发生唾液污染，则应再冲洗牙面，彻底干燥后重复酸蚀60秒。

（四）涂布封闭剂

采用自凝封闭剂时，每次封闭前要取等量A、B组分（分别含有引发剂和促进剂）调拌混匀。调拌时要注意掌握速度以免产生气泡，影响固化质量。自凝封闭剂固化时间一般为1～2分钟，通常调拌10～15秒，完全混匀后在45秒内即应涂布，此后自凝封闭剂进入初凝阶段，粘度增大，流动性降低，故调拌涂布要掌握好时机，在初凝阶段前完成。涂布后不要再污染和搅动。

光固封闭剂不需调拌，直接取出涂布在牙面上，如连续封闭多个牙，注意不宜取量过多，因为光固封闭剂在自然光下也会逐渐凝固。

涂布方法　用细刷笔，小海绵或制造厂家的专用供应器，将封闭材料涂布在酸蚀牙面上。注意使封闭剂渗入窝沟，使窝沟内的空气排出，并放置适量的封闭材料以覆盖殆面全部酸蚀面。在不影响咬合的情况下尽可能有一定的厚度，有时可能会有高点，但2～3天后就可被磨去。如果涂层太薄就会缺乏足够的抗压强度，容易被咬碎。

（五）固化

自凝封闭剂涂布后1～2分钟即可自行固化。光固封闭剂涂布后，立即用可见光源照射。照射距离约离牙尖1mm，照射时间要根据采用的产品类型与可见光源性能决定，一般为20～40秒。照射的部位要大于封闭剂涂布的部位。完成后漱口和用棉卷将表面的氧化物去除。

（六）检查

封闭剂固化后，用探针进行全面检查，了解固化程度，粘结情况，有无气泡存在，寻找遗漏或未封闭的窝沟并重新封闭，观察有无过多封闭材料和是否需要去除，如发现问题及时处理。如果封闭剂没有填料可不调合，如使用含有填料的封闭剂，又咬合过高，应调整咬合。封闭后还应定期（3个月、半年或一年）复查，观察封闭剂保留情况，脱落时应重作封闭。

对已完成封闭的儿童应作好记录，以便复查。

第四节 窝沟封闭的有关问题

一、酸蚀牙釉质对龋病的易感性

封闭剂脱落后，经过酸蚀的牙釉质对龋病的易感性是否会增加，这是口腔医务人员非常关心的一个问题。实验室的研究证实，酸蚀后的牙釉质对酸溶液和人工龋的形成都较完整牙釉质敏感，如将其暴露在唾液中24小时，则对酸的溶解度和人工龋损的程度都与未酸蚀牙釉质相似，这是唾液中的矿物质促使酸蚀表面再矿化的结果。研究还发现，封闭后的牙釉质即使表面树脂封闭剂脱落，其耐酸度也较邻面未封闭的牙釉质高。临床研究也证实，尽管表面树脂已部分或全部脱落，封闭过的牙面龋患也明显减少。这可能是由于树脂突仍然保留在牙釉质中起着一定防龋作用的结果，当然这并不意味封闭剂脱落之后就可以不重新封闭。

二、酸蚀牙釉质的唾液污染

在20世纪60年代末及70年代初期进行的临床实验中，还没有认识到预防已经酸蚀的牙面被唾液污染的重要性以及唾液污染对酸蚀技术成功的影响，早期封闭失败最主要的原因之一就是没有很好地避免唾液对酸蚀牙釉质的污染，致使封闭剂脱落率较高。

由于唾液污染，阻止了树脂渗透进人酸蚀后形成的微孔结构，因而在多数情况下，封闭材料脱落。有的情况下封闭剂保存下来，但污染的表面不能与树脂形成结合，在其下形成一个通道，细菌及有机酸可在封闭材料下进人窝沟，使细菌得以聚集繁殖，龋病继续发展。

随着酸蚀技术在口腔临床的广泛使用，对避免唾液污染酸蚀面，以确保在树脂与酸蚀牙釉面间形成一层粘结带的重要性有了更深的了解。酸蚀牙釉面在唾液污染几秒之后就有沉淀的产物形成；如暴露的时间超过1秒，就不可能使用气枪去除这些沉淀。故保护酸蚀牙釉质不受唾液污染是酸蚀技术成功的关键。对酸蚀牙釉质短期暴露在唾液中是否可用水汽清除污染的研究表明，只要暴露于唾液中1～60秒钟，污染层即不能用高压水汽喷吹去除。因此当唾液污染了酸蚀牙釉质时，应彻底清洗干燥，重复酸蚀步骤之后才能涂布封闭剂。

另一个污染源是压缩空气，油或水污染压缩空时，此时吹干牙面就可使一层油膜或水膜覆盖酸蚀面，这将影响树脂渗人牙釉质。可以通过向口镜上吹气来检查是否有污染。

对棉卷与橡皮障隔湿效果与保留率关系的研究表明。使用橡皮障封闭二年后封闭剂的保留率96%，而棉卷为88%。一个3年的评价显示两者之间没有显著差别。

三、早期窝沟龋的封闭

临床及X线照片尚未发现龋损之前，窝沟的深处就可能已经有早期龋的存在。如果封闭剂涂在一个这样的牙面上，窝沟深处的龋损将会发生什么变化呢？这是临床工作中医生非常关心的问题。Jensen and Handelman(1984)曾对殆面沟裂看来完整，但龋损已近牙本质的患龋牙作窝

沟封闭研究，结果发现，酸蚀过程本身可使窝沟中的细菌减少75%，封闭的第二周，微生物减少了23倍，两年后牙本质龋的细菌总数减少99.9%，并认为这是由于酸蚀将部分细菌杀死和封闭剂杜绝了细菌从口腔环境中获得营养供应的结果。另一个重要的因素是，在生存的总的细菌中，产酸菌少于3%。据Mertz-Fairhurst等(1979,1986)的报道，窝沟封闭后龋损即可停止发展，而没有封闭的对照牙龋损平均加深了640μm。

从封闭后龋病变的临床外观来看，变化也是非常显著的，X线照片研究表明龋病病变在封闭后即停止发展，在牙釉质龋与牙本质龋都观察到这样的变化。Going(1984)的研究证明，早期窝沟龋封闭5年后其中81%的龋损由龋活跃性转变为静止性，去除封闭剂后，发现其下方龋坏组织为硬而光滑的干燥牙本质，未封闭的龋坏组织则色泽变黄，质变软，龋坏扩大。封闭牙与未封闭牙的临床症状表现也有差别，在进行对照实验时，未封闭的牙在取细菌样本时，多数病人对冷刺激及压力敏感，这些症状与龋的发展有关，而封闭牙则没有这样的症状。

有的实验还比较了患龋牙与未患龋牙封闭后的保留率。Handelman(1977)的研究表明，有龋窝沟与无龋窝沟的封闭剂保留率接近，窝沟封闭早期龋封闭后可使龋损停止发展。1984年美国国立牙科研究所的报告也指出窝沟封闭可用于阻止窝沟初期龋进展。Simenson(1987)证实封闭剂用于早期窝沟龋不会导致病变扩大，但是否可作为常规方法，仍应进一步积累研究资料。

四、窝沟封闭的效益及其影响因素

窝沟封闭对减少窝沟龋的发生是一种非常有效的方法。10年的随访研究表明，接受窝沟封闭的仅有21.7%的磨牙患龋，而没有应用窝沟封闭的10年后有68.3%的磨牙患龋。与对照组相比，窝沟封闭减少了68%的龋发病率。

从封闭与充填所花费的时间看，封闭节省时间统计结果表明，平均封闭一个牙的时间是6分29秒，一个汞合金充填的时间是13分51秒。10年中用于封闭，重新封闭及维护的累积时间是10分45秒，而汞合金修复，重新充填是14分26秒。

另外，比较窝沟封闭与充填体的保存时间，研究证明窝沟封闭的保存时间与汞合金充填的寿命相似。

窝沟封闭是一种无痛、没有创伤的方法。在预防保健方面，窝沟封闭实际上将节约家长所花费的大量时间，同时对儿童来讲，随着他们长大，节省他们学习和工作时间的优点也更为突出。

从费用方面看，在多数情况下，如果由牙科卫生士完成窝沟封闭，其费用将较由口腔医生完成低。

尽管大量的临床研究报告窝沟封闭是成功的防龋方法。但应用窝沟封闭仍然没有普及，其原因主要来自以下一些因素：

(1)口腔医生的态度：担心患龋牙封闭后龋仍会发展，封闭剂脱落后牙更易发生龋。

(2)口腔医生缺乏认识和兴趣。

(3)对病人及家长开展窝沟封闭的口腔健康教育不够。

我国在80年代使用封闭剂较少，90年代以来口腔专业人员开展了较大规模的项目。但总的来说，覆盖面还小，需要深人研究，努力促进其使用和普及。

五、窝沟封闭的研究进展

将窝沟封闭与含氟漱口液两种方法结合比单纯含氟漱口液有明显的防龋作用。一项两年的研究结果显示，选择2～3年级的无龋儿童作为研究对象，两组无龋儿童都使用0.2%的氟化钠溶液漱口，每周一次，其中一组同时使用窝沟封闭，两年后，封闭+氟组DFS为0.03，即只有3个牙面患龋，无龋率为96%，而含氟漱口液组的DFS为0.47，有24个牙面患龋，无龋率为78%。两组都没有邻面龋发现。

近年来也对封闭剂加入不同浓度的氟化物进行了实验，结果令人鼓舞。实验使用由甲基丙烯酸三丁胺乙酯（t-butylaminoethyl methactylate）和氟氢酸盐（hydrogen fluoride salt）组成的氟交换树脂，每天可释放5～10mg/kg的氟。研究表明该树脂可以抑制龋形成和促进再矿化。

一项研究将上海市786名6～8岁儿童分成四组，分别作4种处理，它们是：含氟封闭剂、普通封闭剂、APFI凝胶、普通封闭剂加APFI凝胶。3年后观察这4种防龋方法对儿童牙齿的保护作用，结果显示含氟封闭剂对受封闭牙面的防龋效果较普通封闭剂和APFI凝胶为高。提示含氟封闭剂具有氟化物和封闭剂的双重作用，并能对周围未封闭牙齿起保护作用。

窝沟封闭的研究还包括使用防水性树脂和聚合物，以减少对隔湿的严格要求。目前已经有对隔湿要求不严格，方便操作的封闭剂面市，近来还研究用氩激光固化，可见光固化复合树脂作封闭剂。对在封闭过程中不再单独使用酸蚀处理的研究也正在进行。

同时，有专家提出玻璃离子材料可用作封闭剂。过去10年的研究表明，玻璃离子封闭材料有两方面优点。第一，含有相对高浓度的氟，可直接释放到口腔环境，有不同程度的防龋作用。第二，通过物理化学机制粘附于牙结构，只需要较少的牙面准备就能粘结。因此，使用玻璃离子材料作为窝沟封闭材料，具有一定的应用前景。

第五节　预防性树脂充填

1977年，Simonsen提出对小的窝沟龋和窝沟可疑龋进行“预防性树脂充填术”（preventive resin restoration），为窝沟龋的治疗提供了一种新方法，预防性树脂充填方法仅去除窝沟处的病变牙釉质或牙本质，根据龋损的大小，采用酸蚀技术和树脂材料充填早期窝沟龋，并在殆面上涂一层封闭剂，这是一种窝沟封闭与窝沟龋充填相结合的预防性措施。由于不采用传统的预防性扩展，只去除少量的龋坏组织后即用复合树脂或玻璃离子材料充填龋洞，而未患龋的窝沟使用封闭剂保护。这样就保留了更多的健康牙体组织，是一种预防早期龋进一步发展的治疗方法。

预防性树脂充填的优点是使用复合树脂或玻璃离子材料作为充填剂与牙釉质机械或理化性的结合，再与封闭剂化学性粘结，减少了微漏产生的可能性。

自从1978年开始采用预防性树脂充填技术以来，对其保留率与龋发生率进行了长期的临床研究观察（表5-9）。结果表明预防性树脂充填与窝沟封闭的保留率相似，较单纯封闭的防龋效果更好。同时证明，预防性树脂充填是处理局限于窝沟的初期龋的一种临床技术。

表5-9　预防性树脂充填保留率与龋发生率

封闭后的年份	保留率%		龋病发生率%	
	完全保留	部分保留	完全脱落	
5年	76	19	4	6
5年	72	22	6	7
6.5年	65	19	15	11

资料来源：Houpt M, et al. Pediatr Dent, 1988, 10: 304

1. 预防性树脂充填的适应证

(1)窝沟有龋损能卡住探针。

(2)深的点隙窝沟有患龋倾向。

(3)沟裂有早期龋迹象，釉质混浊或呈白垩色。

(4)无邻面龋损。

2. 预防性树脂充填的分类

基于龋损范围，深度和使用的充填材料，可将预防性树脂充填分为3种类型。

(1)类型A：需用最小号圆钻去除脱矿牙釉质，用不含填料的封闭剂充填。

(2)类型B：用小号或中号圆钻去除龋损组织，洞深基本在牙釉质内，通常用稀释的树脂材料充填。

(3)类型C：用中号或较大圆钻去除龋坏组织，洞深已达牙本质故需垫底，涂布牙本质或牙釉质粘结剂后用后牙复合树脂材料充填。

3. 操作步骤　预防性树脂充填除了去除龋坏组织和使用粘结剂外，其操作步骤与窝沟封闭相同。

(1)用手机去除点隙窝沟龋坏组织，圆钻大小依龋坏范围而定，不作预防性扩展。

(2)清洁牙面，彻底冲洗干燥、隔湿。

(3)C型酸蚀前将暴露的牙本质用氢氧化钙垫底。

(4)酸蚀殆面及窝洞。

(5)C型在窝洞内涂布一层牙釉质粘结剂后用后牙复合树脂充填；B型用稀释的树脂材料或加有填料的封闭剂充填，固化后在殆面上涂布一层封闭剂；A型仅用封闭剂涂布殆面窝沟及窝洞。

(6)术后检查充填及固化情况，有无漏涂、咬合是否过高等。

操作中术者应特别注意避免唾液污染酸蚀后的牙釉质和保持酸蚀面绝对干燥。

第六节　非创伤性修复治疗

非创伤性修复治疗(atraumatic restorative treatment, ART)指使用手用器械清除龋坏组织，然后用有粘结、耐压和耐磨性能较好的新型玻璃离子材料将龋洞充填。ART具有许多优点：如不需电动牙科设备、术者容易操作、患者易于接受、玻璃离子的化学性粘结可避免去除过多牙体组织、材料中氟离子的释放可使牙本质硬化以阻止龋的发展、兼有治疗和预防效果等。该项技术得到世界卫生组织的推荐，已先后在许多国家开始使用。

一、由来、发展及临床效果

尽管过去一二十年龋病在工业化国家有了明显降低,但在不少发展中国家并未得到有效的预防和控制,发展中国家由于技术缺乏和经济相对落后,一方面不能得到现代口腔设备和缺乏维修保养能力,另一方面,缺乏麻醉药品、消毒条件和经过专业训练的口腔医生,甚至缺乏电力。更难以采纳行之有效的口腔公共卫生措施,尽管作过很多努力改进这种状况,如采用可移动牙钻、吸唾设备,便携式牙椅和发电机等。但大多数情况下引进的技术过于复杂,没有相应配套条件如运输工具,维修设备人员和电力等。很显然,经济不发达地区需要一种既方便,质量好,又经济的新方法。

口腔健康科学的研究成果为发展这种新方法提供了理论指导。这些研究包括:

(1)汞合金的寿命问题　汞合金是永久充填的神话被打破,它的一般寿命约6~10年。有专家提出没有任何一种修复体可以永久保存。按Black的观点,能保护牙(尤其是儿童)2~3年的修复体,都可以认为是成功的。

(2)粘结性修复材料的发展,使洞型预备可以降至最少,不用进行预防性扩展。最少干预技术随复合树脂和玻璃离子充填材料改进得到了充分发展。口腔治疗的观点发生了转变:即以Black原则为基础,将预防性扩展备洞,汞合金充填的传统方法转变成最少创伤、最大预防的一种现代方法,运用现代粘结性材料达到保存完好牙体的目的。一项10年的临床研究表明,去除龋坏组织后用复合树脂充填与用传统的Ⅰ类洞汞合金充填,效果同样理想。但传统的汞合金充填体大小平均占牙殆面面积的25%,而复合树脂充填体仅占5%。

(3)在充填体和封闭物下的致龋微生物的生存力和数量均降低,龋停止发展。已有的大量研究表明,完好封闭的材料下面,由于底物的控制使能生存的致龋微生物数量大大减少,所有能密封的龋洞修复有同样的结果。

(4)有证据表明在龋洞深部,并不总是需要将龋坏组织完全去除。

(5)玻璃离子材料释放氟,影响细菌生长,促进牙釉质和牙本质再矿化,是目前已被普遍接受的观点。玻璃离子材料较复合树脂充填更能有效地阻止洞壁龋发生,即使玻璃离子材料大部分脱落,仍有预防作用。玻璃离子材料除释放氟外,其他的因素如铝离子、氧化锌等也有抑制细菌的作用。

以上研究及对龋病的进一步了解,对龋坏进展动力学有了更多的认识,发展了口腔保健的新概念,这就是更多的预防、更少的创伤。非创伤性充填(ART)技术随之而发展起来。80年代中期,在荷兰Groningen大学Taco Pilot教授指导下,Frencken在非洲开始探索该项技术。随后Phantumvanit在泰国,Frencken在津巴布韦分别作了临床试验,分别得出了三年和两年的结果。1992年Phantumvanit将恒牙单面洞ART充填与银汞合金充填比较。ART充填1、2、3年保留率分别为93%、83%及71%,与银汞合金充填的情况相接近(98%、94%及85%),但差别仍有显著性。儿童与成人的ART修复效果无显著性差异,医生和护士操作的效果也没有显著性差别。殆面充填保留率低于其他面。Frencken对186颗牙ART充填并观察两年,单面洞恒牙的充填保留率为89%,比早期泰国研究稍高,其中只有1例出现继发龋,封闭完好保存率为43%。Holmgren等对297个中学生的295颗牙ART充填并观察两年,其充填1、2年的保留率分别为95.7%及

91.1%,无继发龋发生。191个恒牙玻璃离子封闭完好保存率为78.8%。

以上研究表明,虽然ART效果低于银汞合金充填,但很接近。由于当时研究所用的充填材料并不是专为ART设计的。如果改进材料,可以使两者之间差别减少。更重要的是社区口腔保健采用ART意义更大,可以纳入初级口腔卫生保健的服务范畴,是一种特别值得在边远和农村地区推广的充填方法。

鉴于已有的成功,1994年4月7日WHO正式提倡ART技术,并得到了许多国家的关注。ART已在25个国家推广使用。很多国家和地区正在开展ART临床和实验室的相关研究。

二、适应证及操作方法

(一) 适应证

适用于恒牙和乳牙的中小龋洞,能允许最小的挖器进入;无牙髓暴露,无可疑牙髓炎。

(二) 基本材料和器械

1. 材料　玻璃离子粉、液,牙本质处理剂。

2. 器械　主要有口镜、镊子、探针、调拌纸、挖匙、牙用手斧(或称锄形器)、雕刻刀等,治疗的成功有赖于操作者掌握各种不同器械的作用和正确的使用。

口镜:牵拉口角,反射光线到术区,观察龋患。

探针:探查龋病损坏,但髓腔暴露时不应直接用于探查。

镊子:从盘中取用棉卷或棉球。

挖匙:去除软龋,清洁窝洞;一般分三号,小号的直径0.6mm,中号直径1.5mm,大号直径2.0mm。

牙用手斧(或锄形器):扩展洞形,用于进一步扩大洞口使挖器易于进入。

玻璃盘和调拌刀:用于混合玻璃离子材料。

雕刻刀:有两种作用,扁平的一端用于将材料放入充填的洞,尖锐的一端用于去除多余的充填材料及修复牙的外形。

树脂条和T形带:用于恢复牙的邻间隙外形的成形片,前者用于恒牙后者用于乳牙。

木楔:用于放入邻面固定树脂条,使材料不至压入牙龈,应用软木制成。

(三) 操作步骤

1. 洞形准备　使用棉卷隔湿保持干燥,用湿棉球擦去牙面菌斑,再用干棉球擦干表面,确定龋损大小。如牙釉质开口小,使用牙用手斧扩大入口,部分无基釉可能破碎,使用小的湿棉球去除破碎釉质,在继续手术时再用棉球擦干。洞口大到挖匙能进入,去除软龋组织,可使龋洞湿润,便于去除龋坏组织。初步去除软化牙本质后,可能需要扩大龋洞进口,将软龋去除干净。特别注意使用挖匙应垂直围绕洞的边缘转动,去除龋坏并达釉牙本质界,接近牙髓腔的牙本质应保留,避免牙髓暴露。将挖匙去除的龋坏组织放在棉卷上并清洁器械,用棉球保持龋洞干燥清洁。此时要求病人咬合,观察牙是否接触龋洞,这有助于充填后修整及调整咬合。

多面洞采用与单面洞同样的原则备洞。

2. 清洁　用处理剂清洁窝洞以促进玻璃离子材料与牙面的化学性粘结。处理剂一般为弱聚丙烯酸(10%)。用小棉球或小海绵球蘸一滴涂布全部窝洞10秒,立即冲洗两次。如窝洞被

血及唾液污染，及时止血，冲洗并干燥，用于棉卷隔湿再涂处理剂。

3. 混合与调拌　根据厂家推荐的粉液比例，将粉先放在调拌纸或调拌盘上，分为两等份，将液体瓶水平放置片刻使空气进入瓶底，然后竖直将一滴液体滴入粉中。使用调拌刀将粉与液体混合而不要使其到处扩散。当一半粉剂湿润后，再混合另一半粉。调拌应在 20～30 秒内完成，然后尽快将调拌好的材料放入要充填的洞内。充填应在材料失去光泽之前进行，如果材料已经失去光泽变干，应重新调拌，不能使用已经变干的材料充填。

注意事项：仅在调拌时才打开包装瓶，取出粉、水剂；使用之后将装粉剂的瓶盖旋紧，以防受潮。并立即将器械上的材料去除干净或放入水中，以便稍后易于清洁。

每种类型的玻璃离子材料都有其自身的特点，请根据厂家的说明使用。

4. 充填

(1)单面洞：注意工作环境保持干燥，用棉球擦干龋洞，调拌好玻璃离子后用雕刻刀钝端将其放入备好的洞内，用挖匙凸面压紧玻璃离子。注意避免空气气泡，充填材料稍高于牙面，包括将余下的点隙窝沟一并充填。

当充填材料失去光泽之前，将戴手套的手指涂少许凡士林放在其上向龋洞内紧压，使玻璃离子进入龋洞内，当材料不再有粘性后再移开手指（约 30 秒）。用器械去除多余材料，使用凡士林覆盖充填物材料，维持充填物干燥时间 30 秒。充填后用咬合纸检查咬合情况，如咬合高用器械去除多余材料，调整到正常咬合，再涂一层涂料。最后让病人漱口并嘱病人一小时内不要进食。

(2)复面洞　复面洞充填与单面洞操作基本相同，一般将复面洞区分为前牙和后牙，通常复面洞龋坏较大并涉及多个牙面。因此，充填时应特别注意确保充填物外形正常。

1)前牙复面洞充填：使用棉卷保持工作环境干燥；用棉球擦干龋坏部分；在牙的邻面正确置放成形片使充填物符合设计的邻面外形；将软木楔放置在牙龈缘之间保持成形片位置；根据前述方法调拌玻璃离子并稍许超填；使用手指紧紧平行牙面方向压住成形片，围绕唇面将其紧紧裹住使材料进入龋洞，用大拇指紧按约 30 秒直到材料固化。此时充填物将接近正常外形。去除成形片，用雕刻刀去除多余材料，检查咬合并再涂一层凡士林。最后请病人漱口并嘱病人一小时内不要进食。

2)后牙复面洞充填：后牙复面洞也使用成形片保持外形进行充填，乳牙不一定总是要求完全修复邻面外形。可根据龋洞大小及牙齿在口腔中可能维持的时间而定，为了避免牙齿邻面嵌塞食物，乳牙大的邻面龋损可充填为斜面，可选择 T 形成形片。恒牙则使用条形成形片及木楔修复邻面，在安放之前先让病人咬合以观察需要充填的程度。

操作步骤为：保持充填牙干燥、涂处理剂，放置成形片，将木楔放在牙龈缘支持成形片保持接触点；使用玻璃离子充填龋洞并涂凡士林；使用雕刻刀去除多余材料以保证对合牙不破坏修复体，与对合牙不接触为好。修整邻而牙龈缘，需要时再涂凡士林，保持充填物干燥 30 秒。最后让病人漱口并嘱病人一小时内不要进食。

三、评价及发展方向

(一) ART 的优点

符合现代预防观点：维护口腔健康最重要的是预防而不是充填治疗。ART 技术符合现代预

防基本观点,采用有粘结性的玻璃离子材料,只要求最少的洞型预备,最少的牙体损伤以保存完好的牙体组织。

采用手用器械,不需要电源,不需要昂贵的口腔设备。

可以随身携带,操作者能采用任何形式交通工具,如自行车,就可以到病人生活的环境中工作,如老年居民家中,交通不便的地方,到社区、学校、家庭中提供口腔治疗。

操作简单易学。研究表明由口腔医生和护士完成的治疗结果相似。

控制交叉感染的方法简便,不需要高压消毒的手机,每次使用后,手用器械容易清洁和消毒。

病人容易接受:没有令人恐惧的牙科设备和任何令人恐惧的操作,也没有牙钻或吸唾器的噪音,减少了病人的心理创伤。这种治疗尤其在儿童中更易得到普及。

玻璃离子中氟离子的释放能预防和阻止龋病,有助于牙体组织的健康。

容易修补充填体的不足之处。

华西医科大学(2003)在四川省采用 ART 标准器械和步骤对 197 名 12 ~13 岁儿童完成 ART 充填,连续 6 年每年用相同研究标准对充填进行临床评价。发现前 3 年小 I 类洞充填的保留率超过 90%,第 6 年为 75%。其保留率较高,但与洞型大小有关,认为对于中国不发达地区 ART 不失为一种有前途的龋病充填治疗方法,是可以在农村及中小城镇广泛采用的有前景的防治措施。

总之,ART 最大优点是使口腔医生可以离开诊所深入到病人生活的环境,让更多的人们获得口腔保健的机会。使用 ART 将健康教育和促进、龋病预防治疗和解除痛苦融为一体。

(二) 可能影响其推广的因素

充填微漏:玻璃离子在反应的过程中体积收缩,产生微漏,即便在所有操作都很标准的情况下仍难避免。

玻璃离子材料的强度:多个试验结果表明,玻璃离子作封闭材料时,其寿命低于复合树脂,但从防龋效果来看,树脂与玻璃离子效果相似。此现象可能与氟的释放或者即使大部分封闭材料脱落,但仍有残留材料存在于窝沟有关。

对 ART 修复与充填长期保留率的研究不够,目前为止除一个研究长达六年外,多数研究时间少于 3 年。

由于手工调拌玻璃离子,且由于操作者、地理和气候等不同,调和的玻璃离子可能不符合标准操作规程。

对 ART 技术的错误理解。虽然 ART 容易操作,但每一步都需要认真仔细地完成。

公众容易误认为玻璃离子是一种临时充填材料。

虽然目前 ART 临床试验有相当高的成功率,但这些试验中病例丢失率较高。泰国 3 年 ART 研究的丢失率为 28%,津巴布韦两年研究充填与封闭丢失率分别为 41% 和 44%。研究采用的对照及控制偏倚的方法不够好。另外,对乳牙 ART 充填的研究尚少。

(三) 发展的方向

ART 技术是手用器械和粘结性材料的结合,其发展依赖于充填材料的进步。新的充填材料应在更强的粘结性、更强的耐磨性、较小的微漏、更强的再矿化能力方面有所改进。

ART 技术体现一种基本原理,要求最少的创伤达到最佳的预防。它的应用不应该只依赖于

一种修复材料，而应将ART技术作为一种随着更新材料问世，能更成功修复牙的治疗方法。

同时ART技术应作为完整预防的一部分，应与其他措施相结合，包括健康教育与控制菌斑的方法。

ART作为一种新技术，在临床上的成功率较为满意，为更多的人得到龋病治疗提供了可能，为发展中国家提供了实际的解决办法。ART技术具有很大的发展潜力，适用于所有经济发展水平的所有人群，符合现代预防和口腔修复的概念，具有很好的发展前景。

小　结

本章介绍了窝沟封闭、预防性树脂充填以及非创伤性充填（ART）技术，应了解儿童验面龋的患病状况及其特点，熟悉验面龋的预防方法及评价、窝沟封闭的有关问题，掌握窝沟封闭预防性树脂充填和非创伤性修复治疗的适应证、临床应用及操作步骤以及各种方法的特点。

（胡德渝　李　刚）

参考文献

1 Klein SP, Bohannan HM, Bell RM, Disney JA, Foch CB, Graves RC. The cost and effectiveness of school-based preventive dental care. American Journal of Public Health, 1985, 75: 382-391

2 Messer LB, Calache H, Morgan MV. The retention of pit and fissure sealants placed in primary school children by Dental Health Services, Victoria. Australian Dental Journal, 1997, 42: 233-239

3 Selwitz RH, Nowjack-Raymer R, Driscoll WS, Li SH. Evaluation after 4 years of the combined use of fluoride and dental sealants. Community Dentistry & Oral Epidemiology, 1995, 23: 30-35

4 Songpaisan Y, Bratthall D, Phantumvanit P, Somridhivej Y. Effects of glass ionomer cement, resin- based pit and fissure sealant and HF applications on occlusal caries in a developing country field trial. Community Dentistry & Oral Epidemiology, 1995, 23: 25-29

5 胡德渝. 窝沟封闭和预防性充填. 见：杨　是，石四箴主编. 口腔预防医学及儿童口腔医学. 北京：人民卫生出版社出版，1995. 85-95

6 Williams B, Laxton L, Holt RD, et al. Fissure sealants: A 4-year clinical trial comparing an experimental glass polyalkenoate cement with a bis glycidyl methacrylate resin used as fissure sealants. Br Dent J, 1996, 180(3): 104

7 Rock WP, Weatherill S, Anderson RJ. Retention of three fissure sealant resins. The effects of etching agent and curing method. Results over 3 years. Br Dent J, 1990, 168(8): 323

8 Simonsen RJ, Stallard RE. Sealant restorations utilizing a diluted filled resin: one-year result. Quintessence Int, 1977, 8(6): 77

9 胡德渝，万呼春，李雪，等. 非创伤性充填的三年临床修改观察. 华西口腔医学杂志，2000，18（增刊）43-45

10 万呼春，卢展民，胡德渝，等. 非创伤性治疗技术充填和窝沟封闭年轻恒牙2年效果观察. 华西口腔医学杂志，1999，17(1): 42-45

11 冯希平，李国粱，Leon Dogon. 含氟封闭剂三年临床防龋效果观察. 上海口腔医学，1997，6(2): 75-77

12 储冰峰，汪一鸣，谢贺明，等. 可见光固化和自凝窝沟封闭剂的三年临床效果. 临床口腔医学杂志，1995，11

(3): 144-146

13 Llodra JC, BravoM, Delgrado-Rodriquez M, Baca P&Galvez R. Factors influencing the effectiveness of Sealants-a meta-ayalysis. Community Dent Oral Epidemiol, 1993, 21: 261-268

14 Greenland A. Quantitative methods in the review of epidemiological Literature. Epidemiol Rev, 1987, 9: 1-30

第六章

牙周病病因及预防

摘　要

牙周病是口腔最常见的疾病之一，它是由多种微生物引起的感染性的疾病。牙菌斑是牙周病的始动因子，它的局部促进因素包括：牙石、创伤𬌗、食物嵌塞、不良习惯、不良修复体、错𬌗畸形；全身易感因素如内分泌因素、遗传因素、宿主的免疫炎症反应等也促进牙周病的发生和发展。

牙周病的预防包括三级预防和社区牙周保健。菌斑控制是预防牙周病最主要的方法。机械性地控制菌斑措施包括：刷牙、牙线、牙签、牙间刷及橡胶按摩器、龈上洁治术及根面平整。药物方法包括洗必泰、甲硝唑、替硝唑等。控制相关的局部因素和提高宿主的抵抗力也是牙周病预防的有效措施。

第一节　牙周病的致病因素

牙周病是口腔最常见的疾病之一，在世界大多数人口中广泛流行。其发病的原因与影响因素及其间相互作用的关系十分复杂。最近30年来，对牙周病性质的认识有了根本性改变，在病因、发病机制、治疗以及预防的概念方面较以往均有很大不同。过去认为牙周病的发生是由于非特异性牙菌斑的沉积，现在则认为由特异细菌引起不同类型的牙周病。牙周病的发生、发展或停止是牙周微生物与宿主免疫炎症反应在先天、后天及环境因素的影响下交互作用的结果，因此认为牙周病是多因素疾病。牙菌斑微生物及其产物是发生牙周病的重要始动因子，而那些特定的先天、后天及环境危险因素的作用则是促进疾病的易感性。这种易感性在个体之间、细胞之间存在着差异。牙周炎由特殊菌种引起，同时它又是冠心病、低出生体重婴儿的一种危险因素。宿主免疫反应虽在早期有保护性作用，但在疾病长期发展过程中却又造成牙周组织的严重破坏作用，一旦牙周炎发展，即引起牙周附着丧失。然而，创伤愈合的细胞又能发生可逆性转变，重新恢复牙周健康是有可能的。

总之，由于牙周病的发生是宿主和细菌的生态失调的结果，因此，控制菌斑和保护牙周生态环境已成为牙周病防治的重要内容。

一、始动因子——牙菌斑

牙周病是由牙菌斑微生物引起的感染性疾病，牙菌斑是一种细菌性生物膜，为基质包裹的互相粘附或粘附于牙面、牙间或修复体表面的软而未矿化的细菌性群体，不能被水冲去或漱掉。这种牙菌斑生物膜是以整体生存的微生物生态群体，细菌凭借生物膜这独特的结构，紧密粘附在一起生长，因而很难清除，是造成牙周组织破坏的必需因素。

（一）牙菌斑的分类及特点

由于膳食、年龄、唾液流动、口腔卫生、牙排列、全身疾病和宿主等因素的影响，牙周区域形成了不同的生态环境，其细菌组成也存在着很大的差异。一般将龈上、龈下两个不同生态区域的菌斑分别称作龈上菌斑和龈下菌斑。

龈上菌斑包括光滑面菌斑、殆面点隙裂沟菌斑、邻面菌斑和颈缘菌斑。点隙裂沟菌斑和光滑面菌斑与龋病关系较密切；颈缘菌斑和邻面菌斑与龈炎关系密切。龈上菌斑的细菌成分主要是革兰阳性球菌和丝状菌。

龈下菌斑与牙周组织的破坏关系最为密切，可分为附着性龈下菌斑和非附着性龈下菌斑两部分。附着性龈下菌斑直接附着于牙根而和龈下牙石表面，它与龈上菌斑相延续，其细菌成分与龈上菌斑相似，主要为革兰阳性球菌、丝状菌及少数革兰阴性短杆菌。非附着性龈下菌斑是位于附着性龈下菌斑表面的、松散而无一定排列结构的细菌群，主要为革兰阴性厌氧菌、螺旋体和有鞭毛的细菌。

存在于龈上、龈下牙菌斑中的细菌可能会成为疾病过程的致病因素，是引起牙周病的始动因子。

（二）牙菌斑与牙周病的关系

口腔殖居着300多种细菌，只有少数单一菌种或几种细菌结合可引起牙周组织破坏。特异性菌斑学说认为：牙周病是一组具有相同临床症状，但有不同致病因子和不同临床过程的疾病，即各种不同类型的牙周病由不同的特异性细菌所致。

健康龈沟殖居的菌种与牙周袋殖居的菌种有明显差异。健康牙周处龈上菌斑薄、细菌量少（$10^2 \sim 10^3$），主要为革兰阳性球菌和放线菌属，约15%为革兰阴性杆菌。牙龈炎时龈下菌斑中微生物量增加（$10^4 \sim 10^6$），革兰阴性杆菌较多。患慢性牙周炎时，龈下区附着菌斑增大，以丝状菌为主，非附着菌斑中见革兰阴性杆菌；在侵袭性牙周炎，非附着菌斑中含有大量的革兰阴性不酵解糖的细菌；局限型侵袭性牙周炎患者龈下菌斑的成分与慢性牙周炎大不相同，主要为非附着菌斑，其中65%为革兰阴性杆菌，主要优势菌为伴放线放线杆菌和嗜二氧化碳噬纤维菌。慢性牙周炎时总微生物量增加（$10^5 \sim 10^8$），与引起牙周炎关系密切的细菌有牙龈卟啉单胞菌、梗塞类杆菌、伴放线放线杆菌以及牙密螺旋体。

虽然菌斑是牙周病的始动因素，但少量菌斑在机体的防御功能控制之下，维持动态的生态平衡，仍可保持牙周组织的健康。

（三）白垢

白垢（materia alba）是疏松附着在牙面、修复体表面、牙石和龈缘上的软而带有粘性的沉积物，是由微生物、脱落上皮细胞、白细胞、唾液蛋白、脂类及少量食物碎屑混合而成。白垢不如菌

斑附着牢固,用力的漱口和用水冲洗可去除白垢,但不能去除菌斑。白垢与菌斑一样,对牙龈组织的刺激主要是其中的细菌及其产物所致。

（四）细菌的致病机制

菌斑细菌可通过毒性产物进入或细菌本身侵入牙周组织,直接破坏牙周组织;或通过抑制宿主的防御功能而引发变态反应等,间接地损害牙周组织。

以往一般认为在牙周炎早期,菌斑细菌本身没有直接侵入牙周组织,而细菌的一些酶、毒素及毒性产物可进入牙周组织,直接毒害组织细胞或破坏细胞间质以及引发宿主的炎性反应和免疫反应,造成组织损伤。归纳起来可分为以下几类:①酶类:牙菌斑中很多细菌能产生各种酶如胶原酶、透明质酸酶、核酸酶、蛋白酶可以降解牙周的结缔组织.破坏细胞间质;②细胞膜成分:很多革兰阴性菌、螺旋体等产生的内毒素(脂多糖)能抑制成纤维细胞对根面的附着,抑制骨细胞的生长;此外内毒素、粘性多肽等也有很强的抗原性,可引发宿主的炎症和免疫反应,导致牙周组织间接损伤;③代谢产物:细菌代谢过程中产生的氨、硫化氢、有机酸、吲哚、毒性胺等,对牙周组织的细胞有毒性效应导致组织损伤;④细胞毒素:龈下菌斑中伴放线放线杆菌产生的白细胞毒素,嗜二氧化碳噬纤维菌产生的抗嗜中性粒细胞因子等,能抑制中性粒细胞的趋化和吞噬功能,影响牙周组织的局部防御机制。

细菌侵入牙周组织是牙周病发病的一个重要因素。近来研究证实,细菌本身可从牙周袋和结合上皮的表面侵入牙龈,在牙龈炎、慢性牙周炎晚期及侵袭性牙周炎的牙龈组织中发现有细菌存在。

二、局部促进因素

除菌斑微生物外,还有一些局部因素如牙石、创伤𬌗、食物嵌塞、不良习惯、不良修复体、错𬌗畸形等,对牙周病的发生和发展起到促进作用。

（一）牙石

牙石是沉积在牙面或修复体表面的以菌斑为基质的已矿化或正在矿化的钙盐晶体。牙石可按沉积部位分为龈上牙石和龈下牙石。

牙石与牙周病的关系非常密切。牙石的存在为菌斑的附着提供了良好的部位。菌斑和坚硬粗糙的牙石刺激牙龈，引起牙龈炎。龈下牙石可不断加深牙周袋；牙周袋又为菌斑的沉积提供了特定的环境，并为牙石的沉积提供矿物质，进而促进菌斑矿化。牙石的存在使日常口腔卫生措施的效果不佳，促使更多的菌斑形成；牙石本身还容易吸附细菌的毒素，增加对牙龈的刺激。因此，牙石是牙周病的重要促进因素，在牙周病的预防和治疗中应首先彻底清除牙石。

（二）食物嵌塞

在咀嚼过程中,食物碎块或纤维被咬合压力楔入相邻两牙的牙间隙内,称为食物嵌塞。根据食物嵌塞的方式,可分为垂直型食物嵌塞和水平型食物嵌塞。食物嵌塞是导致局部牙周组织破坏最常见的原因,由于嵌塞的机械作用和细菌的定植,除引起牙周组织的炎症外,还可引起牙龈退缩、邻面龋、牙槽骨吸收和口臭等。

（三）创伤𬌗

牙周组织的健康有赖于正常的咬合力的功能刺激，当咬合力超过牙周组织的承受能力时，可发生牙周组织的损伤即殆创伤或牙周创伤。导致这种创伤的咬合状态称为创伤殆(traumatic occlusion)，如牙的过早接触、修复体过高、夜磨牙以及正畸治疗加力不当等。创伤殆与牙周病的关系是：单纯性的创伤殆只引起牙槽骨、牙周膜和牙骨质的改变，而不影响牙龈组织；当牙周炎和创伤殆并存时，两者可发挥协同破坏作用，加重牙周组织的破坏程度。

(四) 不良习惯

不良习惯在牙周病的发生发展中是一个重要促进因素。磨牙症是指在不咀嚼、不吞咽的情况下，不自主地磨动上下颌牙的现象，一般多发生于夜间熟睡时。紧咬牙是不自主地用力咬紧牙，可发生在夜间熟睡时，也可发生在白天，如紧张、寒冷等。磨牙症和紧咬牙均能导致牙的过度磨损，加重牙周组织的负荷，造成食物嵌塞。在存由菌斑引起的牙周炎的情况下，可加重牙周组织的破坏。

其他口腔不良习惯，如咬硬物、口呼吸、单侧咀嚼、不良刷牙习惯等均可对唇、颊、牙体、牙周膜造成一定的影响；导致牙周组织的损伤。

(五) 不良修复体

邻面充填体的悬突，修复体边缘不密合，活动义齿卡环的位置不当，正畸治疗中矫治器佩戴不当等，不但直接压迫和刺激牙龈组织，而且修复体不易清洁，造成食物碎屑和菌斑大量堆积，引起牙周组织的炎症。

(六) 牙位异常和错殆畸形

牙的错位、扭转、过长或萌出不足等均有利于菌斑堆积，或形成创伤殆、食物嵌塞，促使牙周炎发生或加重。一些错殆畸形也可与牙周病有关，它们有的使清除菌斑困难，有的则直接对牙周组织产生损伤，导致牙周病发生。

三、全身易感因素

经典的确定病原菌的Koch法则(1884)过于偏重病菌的致病作用，而忽视了机体的防御功能。全身因素作为牙周病的危险因素可降低或改变牙周组织对外来致病因素的抵抗力，增进宿主对细菌及其产物致病的易感性，促进牙周病的发生和发展。

(一) 内分泌因素

内分泌功能紊乱严重的影响着牙周病的发生和发展。性激素与牙周组织关系密切。雌激素可使牙龈上皮过度角化，刺激骨形成和纤维组织形成；雌激素缺乏可致龈上皮萎缩，牙槽骨疏松，牙骨质沉积减少。在青春期、月经期或妊娠期的内分泌变化可改变牙周组织对病原刺激因素的反应性，加重牙龈的炎症变化。

牙周病的破坏性炎症过程与糖尿病相互关联。流行病学调查证实，无论1型（胰岛素依赖性）或2型（非胰岛素依赖性）糖尿病，特别是长期糖尿病患者，被看作是牙周病明显的高危因素。一项纵向调查显示，非胰岛素依赖性病人发生牙周病的危险性比无糖尿病者高3倍，若加上吸烟因素，前者产生牙周炎和丧失牙支持骨的机会高出后者20倍。胰岛素依赖性糖尿病人的破坏性牙周病危险性增加。美国NIDR在碧马印第安人的调查显示，非胰岛素依赖性糖尿病人，牙周骨组织丧失导致全口无牙颌的可能性比无糖尿

病者高 15 倍。现有证据表明，慢性牙周病史能影响对糖尿病的控制。流行病学与生物研究已得出结论，由于糖尿病人的高度葡糖基化作用的增强，这些大分子可在组织中沉积，引起小血管壁与基底膜增厚，管腔变窄；多形核淋巴细胞功能失常；使胶原合成、骨基质产生，炎症介质产生等异常，从而加重牙周炎的发展。

（二）遗传因素

遗传因素属于牙周病先天的、不可控制的危险因素。然而它并不是直接引起牙周病，而是增加宿主对牙周病的易感性，使疾病较早发生或加重牙周病的病理过程，即某些遗传因素可决定牙周病的进展和严重程度。

菌斑与牙周病之间的关系并不是菌斑越多、细菌越多、炎症就越重，疾病就越重。所有的人对同样的菌斑沉积的反应并不相同，过去 25 年的研究表明这种重要差异不只是由于细菌的种类与数量，还有病人免疫系统的遗传特征。多种研究显示牙周炎受到强烈的遗传成分的影响，因此认为遗传因素是牙周病的易感因素。

Digiovine 等（1995）的研究显示，遗传性阳性（genotype positive）病人的单核细胞所产生的白细胞介素-1（interleukin-1，IL-1）较遗传阴性病人高 4 倍之多。IL-1 遗传型并不直接引起牙周病，但是它通过增加炎症，增强疾病过程，这一标记物不是致病因素，而是易感牙周炎的严重危险因素。高浓度 IL-1 涉及组织的破坏。IL-1 增加的反应说明牙周病进展较快。对牙周炎遗传易感性病人可通过控制菌斑和一定的牙周治疗减少牙丧失。

总的来说，牙周病不属于遗传性疾病。但在某些类型的牙周病如侵袭性牙周炎，患者往往有家族史。有一些遗传病或基因异常的病增加了牙周炎的危险性，如周期性中性粒细胞减少症（cyclic neutropenia）、Down 综合征（Down syndrome）、掌趾角化-牙周破坏综合征（Papillon-Lefevre Syndrome）等。

（三）吸烟

吸烟是牙周病的重要危险因素之一。目前普遍认为吸烟影响局部的血液循环，影响体液免疫、细胞免疫和炎症过程，尤其是削弱口腔中性粒细胞的趋化和吞噬功能。吸烟对牙周组织的影响是多方面的：①香烟的烟雾和香烟燃烧时产生的热量对牙龈组织来说是一种特殊的局部刺激因素，能使牙龈呈慢性炎症状态；②吸烟者牙面出现焦油沉积物，使牙石易于沉积、菌斑形成速度增高，口腔卫生状况较差，影响牙周组织的健康，龈炎和牙周炎患病率高于不吸烟者；③吸烟者牙槽骨丧失较不吸烟者为多；④吸烟导致的免疫学改变能降低牙周组织对感染的抵抗力；⑤吸烟能抑制成纤维细胞的生长并使其不易附着于根面，影响牙周创口愈合。

（四）宿主的免疫炎症反应

牙周病的主要类型是细菌的感染，炎症和免疫反应参与消除菌斑抗原，主要起保护作用。但由于反应的复杂性和反应过程中产生的各种生活物质的非特异性破坏作用，不可避免地会引起组织的损伤和破坏。在某些类型的牙周病中免疫反应占有主要的地位，如侵袭性牙周炎。

中性粒细胞对损伤和感染的防御是很重要的。细菌产生的趋化性物质使中性粒细胞进入组织，释放溶酶体酶、胶原酶和各种水解酶，以吞噬、杀伤、消化细菌，并中和其他毒性物质。但同时，中性粒细胞的产物可引起牙周组织破坏；中性粒细胞的数量减少，可加重牙周组织破坏。当

菌斑抗原进入组织与肥大细胞表面依附的 IgE 抗体相作用时，可加剧炎症反应，使组织受损。巨噬细胞在牙周组织的破坏中起着重要作用，它可因内毒素、免疫复合物、淋巴因子等激活，产生前列腺素、胶原酶、水解酶而使结缔组织基质破坏。

牙周病患者外周血中 B 淋巴细胞在菌斑抗原的刺激下分化成为浆母细胞，进而分化、增殖，成为浆细胞，参与体液免疫反应。体液免疫反应的本质是防御性的，它能协助吞噬作用，并能通过免疫复合物的补体激活作用，协助清除牙周组织中的细菌产物。但由于补体激活带有损伤性的生物学效应，可引起牙周组织的破坏，进而有利于细菌毒性成分的穿透，导致病变的恶性进展。体液免疫反应在组织内能引起潜在的不良反应，对抗原的清除是呈现过度的炎症反应，带来牙周组织的破坏。

人类免疫缺陷病毒(human immunodenficiency virus, HIV)感染被认为是牙周炎的一个危险因素。但是，两者之间的关系仍不十分明确。有调查显示，不论免疫状态如何，HIV 血清阳性为牙龈炎的危险因素。另有研究显示约 5% 的 HIV 病人的牙周炎发生严重，快速进展，成为坏死性溃疡性牙周炎，这一病损与免疫抑制有关。机体免疫功能缺损容易引起细菌性感染。HIV 感染伴牙龈炎者最初见牙龈变红，游离龈可见散在或融合的红斑，触之可出血。HIV 感染伴牙周炎者常有牙周组织迅速坏死、丧失。有报道表明，一些 HIV 患者的牙周附着在 3 至 6 个月中丧失 90% 以上，继而波及全口牙。

细胞免疫反应在牙周病中起一定的作用。最初宿主反应是保护性的，主要防止细菌侵入深层牙周组织。但 T 淋巴细胞在杀灭细菌时不可避免地会引起宿主组织的损伤。

Johnson 等(1993，1997)把牙周病的危险因素分为两大类："先天性"(innate)危险因素和"后天性与环境"(acquired and environmental)危险因素。先天性危险因素包括：种族、性别、遗传因素、先天性免疫缺损、吞噬细胞功能不良、唐氏综合征等。后天性与环境危险因素包括：口腔卫生不良、年龄、药物治疗(如苯妥英和非类固醇抗炎药)、吸烟、获得性免疫缺损、获得性内分泌疾病(如糖尿病)、紧张、营养缺乏。研究已经大大地扩展了对牙周病发生与发展的危险因素的作用的认识视野，现在清楚地认识到，"先天性"与"后天性和环境"的危险因素都决定着牙周病的发生、进展以及对防治的反应。流行病学家最近的贡献是使我们了解到未经治疗的中度牙周病对全身健康的危害，有足够的证据表明牙周炎增加了冠心病，早产低出生体重婴儿和糖尿病的危险。

第二节　牙周病的预防

牙周病的预防非常重要，其主要目的是消除致病的始动因子及促进疾病发展的危险因素。

预防牙周病应从以下几方面着手：①以健康教育为基础，增强人群牙周病预防的意识，提高自我口腔保健和维护牙周健康的能力；②养成良好的口腔卫生习惯，去除致病微生物，使牙周支持组织免遭破坏；③提高宿主的防御能力，保持健康的生理和心理状态；④维持牙周治疗的疗效。实践表明，在定期作口腔保健的基础上，进行日常自我菌斑控制是预防牙周病发生和控制其发展的最有效方法。

1958 年 Leavell 和 Clark 根据疾病的自然史，把预防水平分为三级。1979 年 Grant、Stern 和 Everitt 提出了牙周病的三级预防，其中又可分为五个亚级，见表 6-1。

表6-1 牙周病的三级预防

一级预防		二级预防		三级预防
促进健康	特殊性防护措施	早期诊断治疗	防止功能障碍	康复
1. 健康教育	1. 训练控制菌斑方法	1. 定期X线检查	1. 治疗牙周脓肿	修复丧失的牙槽嵴和失牙,改善美观和功能
2. 启发患者的主观能动性	2. 有效的口腔卫生措施,刷牙、牙线、牙间清洁器	2. 促进早期牙周损害的治疗、消除牙周袋	2. 袋内刮治和根面平整	
3. 定期口腔检查	3. 去除不良修复体	3. 促进所有牙周损害的治疗	3. 牙周手术治疗	
4. 口腔卫生训练	4. 纠正不良习惯	4. 治疗与牙周病有关的其他口腔病损的患牙	4. 牙周固定	
5. 足够的营养	5. 恢复牙龈组织的正常颜色、形态、韧性		5. 拔除不能保留	
6. 饮食调节	6. 平衡咬合			
7. 健康的生活条件				

一、一级预防

一级预防(primary prevention)是指在牙周组织受到损害之前防止致病因素的侵袭,或致病因素已侵袭到牙周组织,但尚未引起牙周病损之前立即将其去除。一级预防旨在减少人群中牙周病新病例的发生,主要是对大众进行口腔健康教育和指导,最终达到清除菌斑和其他刺激因子的目的;帮助人们建立良好的口腔卫生习惯,掌握正确的刷牙方法,同时提高宿主的抗病能力。

由于缺乏口腔卫生知识,不了解牙龈出血与口腔卫生的关系,有些人一旦发现牙龈出血,便立即停止刷牙,反而加重了牙龈出血。另有一些人则认为牙龈出血是维生素缺乏,故盲目服用大量维生素,延误了牙周病的诊治。因此,牙周病一级预防就是把口腔卫生知识传播给大众,使他们自觉地执行各种家庭口腔卫生措施,并定期进行口腔保健,维护口腔健康。

二、二级预防

二级预防(secondary prevention)旨在早期发现、早期诊断、早期治疗,减轻已发生的牙周病的严重程度,控制其发展。对局限于牙龈的病变,及时采取专业性洁治,去除菌斑和牙石,控制其进一步发展。采用X线检查法定期追踪观察牙槽骨情况,根据具体情况采取适当的治疗,如洁治、根面平整或手术治疗等。去除促进牙周病发展的刺激因素,如去除不良修复体、治疗食物嵌塞、充填邻面龋损等,使牙周组织的健康状况得到显著改善。二级预防的效果是在一级预防基础上取得的,其远期效果与患者是否能长期坚持各种预防措施有关。

三、三级预防

三级预防(tertiary prevention)旨在用各种药物和牙周手术方法最大限度地治愈牙周组织病损,防止功能障碍,以义齿修复失牙,重建功能,并通过随访、精神疗法和口腔健康的维护,维持其疗效,预防复发。同时,还应治疗相关的全身性疾病,如糖尿病,增强牙周组织的抵抗力。

总之,牙周疾病的预防需要健康教育、卫生宣传和具体预防措施相结合,而且其效果更有赖于患者对家庭防护措施的坚持和正确实施。

四、社区牙周保健

世界卫生组织(WHO)与国际牙科联盟(FDI)于1986年组成联合工作组(JWG10),提出了社区牙周保健发展模式。这个模式把社区牙周保健分成4级水平保健和基本急诊保健。

(一) 基本急诊保健

所有社区都需要急诊服务。原则上一般口腔与医疗急诊保健机构也可提供牙周急诊保健。急诊治疗的主要目的是缓解疼痛,常用的措施是龈下刮治、切开引流、药物治疗与拔牙。

(二) 一级水平(CL_1)

社区一级水平是开展以增强牙周健康意识,提高自我保健信息为目的的社区教育项目。实施时应很好计划,所供信息应清楚、无矛盾;定期强化,所用媒体应能覆盖大多数人群;应协调社区各有关部门参与,包括促进自我评估与自我保健。自我保健是建立在个人能对自己的口腔组织状态作出自我评估的基础上,如牙龈组织出血的原因及消除的方法。

口腔健康教育的主要目的是通过控制牙菌斑水平来减少牙龈出血,降低破坏性牙周炎的患病率与严重程度。

(三) 二级水平(CL_2)

社区二级水平是帮助自我保健,即帮助个人达到清洁口腔的目的。用机械方法(刷牙)和化学方法(含洗必泰牙膏等)清除牙菌斑和牙结石。

(四) 三级水平(CL_3)

社区三级水平是中度牙周问题的保健,包括一、二级水平,加监督、筛选与治疗。

监督:建立和采用监督体制,监测健康与疾病的趋势。这是WHO/FDI口腔保健的目标之一。

筛选:确定需进一步检查和专业干预的个人与特殊人群。筛选可增强意识,强化自我评估与自我保健项目。牙周筛选方法是用CPITN定期检查。

治疗:去除龈下菌斑与牙结石,是进一步治疗的基础。

(五) 四级水平(CL_4)

社区四级水平是复杂牙周保健包括一、二、三级加复杂牙周治疗。复杂治疗的指征是牙周袋达6mm或6mm以上。它包括根面平整的各种牙周手术。

第三节 菌斑控制

菌斑是牙周病的主要刺激物，而且除去之后几小时内还会不断地在牙面重新形成，因此，必须坚持每天彻底地清除菌斑，才能预防牙周病的发生和复发。对于已患有牙周病者，除了在治疗过程中彻底清除牙面的菌斑、牙石外，还必须掌握自我菌斑控制的方法，才能保证牙周病治疗的顺利进行以及维持疗效、防止复发。

要达到菌斑控制的目的，必须掌握对菌斑的临床评估方法，以了解牙面的不洁状态，检查评价菌斑控制程度，才能彻底地去除菌斑以及准确评价菌斑控制的效果。

一、显示菌斑

菌斑是无色、柔软的物质，粘附于牙面，肉眼不易辨认，可借助菌斑显示剂，使菌斑染色。菌斑显示剂大多由染料制成，剂型有溶液和片剂两类。液体菌斑显示剂的使用方法是将蘸有显示剂的小棉球涂布牙面，滞留一分钟后漱口，无菌斑处显示剂被冲掉，有菌斑处显示剂不易被冲掉而着色。使用片剂可嘱患者将药片放入口中左右侧共咀嚼1分钟，再用舌舔至牙的颊舌面，然后漱口，菌斑就可被染色。

常用的菌斑染色剂有：

(1)2%碱性品红(basic fuchsin)：成分：碱性品红1.5g，酒精25ml。漱口的浓度为1%水溶液。

(2)2%～5%藻红(erythrosis)：片剂：15mg/片。

(3)酒石黄(tartrazine)：以85∶15的比例与广蓝(patent blue)混合，然后制成4%的水溶液，局部涂擦。

(4)1.0%～2.5%孔雀绿(malachite green)。

(5)荧光素钠(fluorescein sodium)：在特殊的蓝色光源下，菌斑显出黄色，在日光下不显示颜色。

应注意个别人对显示剂中的某些成分可能发生过敏反应，故使用前要仔细询问过敏史。

二、菌斑控制的临床评估

菌斑的有效控制是医生和患者之间相互协作的结果，但在更大程度上依赖患者自身的积极行动，而调动患者自我口腔保健积极性的动力是让他们亲眼看到口腔致病因素的存在并去除之。

O'Leary的菌斑控制记录，是国际上广泛采用的、能帮助病人自我评价菌斑控制效果的记录卡(图6-1)。

医生可用菌斑显示剂检查、记录菌斑控制的程度，并将菌斑控制结果反馈给患者，以鼓励、督促患者加强菌斑控制的实践。

记录方法为：记录全口每一个牙的4个牙面(唇侧、舌侧、近中、远中)凡显示有菌斑存在的牙面，可在记录卡中相应部位的格内用“—”表示；凡未萌出或缺失的牙，用“×”表示(图6-2)。

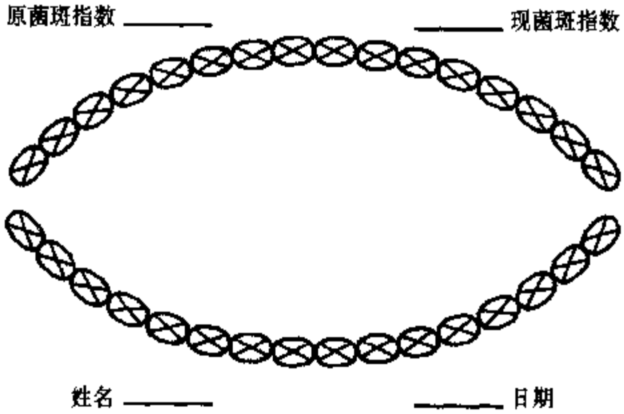


图 6-1 菌斑记录卡

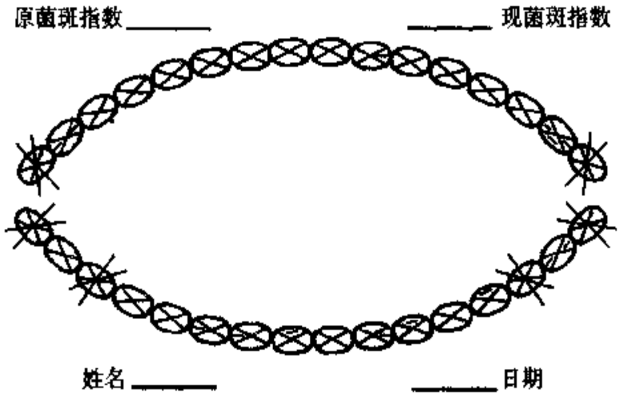


图 6-2 菌斑控制效果图

计算方法：

$$\frac{\text{有菌斑牙面总数}}{\text{受检牙面总数}}\times 100\% = \text{菌斑百分率}$$

受检牙面数 = 受检牙总数 ×4

如菌斑百分率在 20% 以下，可认为菌斑基本被控制；如菌斑百分率为 10% 或小于 10%，则已达到良好目标。

还有一些指数也可用来衡量口腔健康教育和菌斑控制的效果，如 Turesky 改良菌斑指数、口腔卫生指数、病人实施口腔卫生指数（patient hygiene performance index，PHPI）等。

龈下菌斑通常较薄，位于牙周袋或龈沟中，肉眼不可见，可用刮匙或探针从牙周袋或龈沟中取出菌斑样本，也可用消毒的吸水纸尖收集龈下菌斑，作微生物培养；或用特异性抗体或核酸探针，对龈下菌斑中致病微生物作定量或定性分析，以预测和评估龈下菌斑的致病能力及菌斑控制水平。

三、机械性措施

刷牙或使用牙线、牙签，洁治等机械方法是去除牙菌斑、清洁牙、保持口腔卫生的重要措施。

一般漱口大多是利用水在口内流动的冲击力去除滞留的食物残屑，能暂时减少口腔微生物的数量，使口腔保持提供清新，但漱口的力量不足以去除牙菌斑。

（一）刷牙

刷牙是每一个体常规的自我口腔保健措施，是机械性去除菌斑和白垢最常用的有效方法。刷牙还能起到按摩牙龈、增进牙龈组织的血液循环、促进龈上皮角化的作用，从而提高牙龈对有害刺激因子的抵抗力，增强牙周组织的防御能力，维护牙龈健康。许多研究提示，每天坚持正确方法刷牙，可减少牙龈炎的发生。国内有实验表明，儿童在停止刷牙后7天即发生了牙龈炎，说明刷牙是预防牙周病的有效口腔卫生措施。

刷牙虽然是维护口腔卫生的有效方法，但有报导单纯的刷牙平均只能清除菌斑的50%左右，特别是难以消除邻面菌斑。因此，除了刷牙外，还需要采用一些特殊的牙间清洁器，如牙线、牙签、牙间刷等帮助去除牙间隙的菌斑及白垢。

（二）牙线

牙线可用棉、麻、丝、尼龙或涤纶制成，不宜过粗或太细。有含蜡或不含蜡、也有含香料或含氟牙线。含蜡牙线一般用来去除牙间隙的食物残渣和白垢，但不易去净菌斑。不含蜡牙线上有细小纤维与牙面接触，有利于去除牙菌斑。也有研究表明，含蜡和不含蜡牙线在去除菌斑方面没有显著性差异。牙周病患者使用牙线之前，应首先进行龈上洁治和根面平整，如磨光存在邻面充填体悬突，使之与牙齿的解剖外形一致，以免钩住牙线使牙线磨损而容易拉断。牙线的使用方法见图6-3。

（1）取一段长约20～25cm的牙线，将线的两端合拢打结形成一个线圈；或取一段约30～40cm长的牙线，将其两端各绕在左右手的中指上。

（2）清洁右上后牙时，用右手拇指及左手食指掌面绷紧牙线，然后将牙线通过接触点，拇指在牙的颊侧协助将面颊牵开。

（3）清洁左上后牙时转为左手拇指及右手食指执线，方法同上。

（4）清洁所有下牙时可由两手食指执线，将牙线轻轻通过接触点。

（5）两指间牙线长度约为1～1.5cm。

（6）牙线通过接触点，手指轻轻加力，使牙线到达接触点以下的牙面并进入龈沟底以清洁龈沟区。应注意不要用力过大以免损伤牙周组织。如果接触点较紧不易通过，可牵动牙线在接触点以上作水平向拉锯式动作，逐渐通过接触点。

（7）将牙线贴紧牙颈部牙面并包绕牙面使牙线与牙面接触面积较大，然后上下牵动，刮除邻面菌斑及软垢。每一个牙面要上下剔刮4～6次，直至牙面清洁为止。

（8）再以上述同样的方法进行另一牙面的清洁。

（9）将牙线从船面方向取出，再次依上法进入相邻牙间隙逐个将全口牙齿的邻面菌斑彻底刮除。

注意勿遗漏最后一个牙的远中面，且每处理完一个区段的牙后，以清水漱口，漱去被刮下的菌斑。

如果手指执线不便，可用持线柄（floss holder）固定牙线后，通过接触点，清洁邻面（图6-4）。

（三）牙签

在牙龈乳头退缩或牙周治疗后牙间隙增大时，可用牙签来清洁邻面和根分叉区。常用的牙

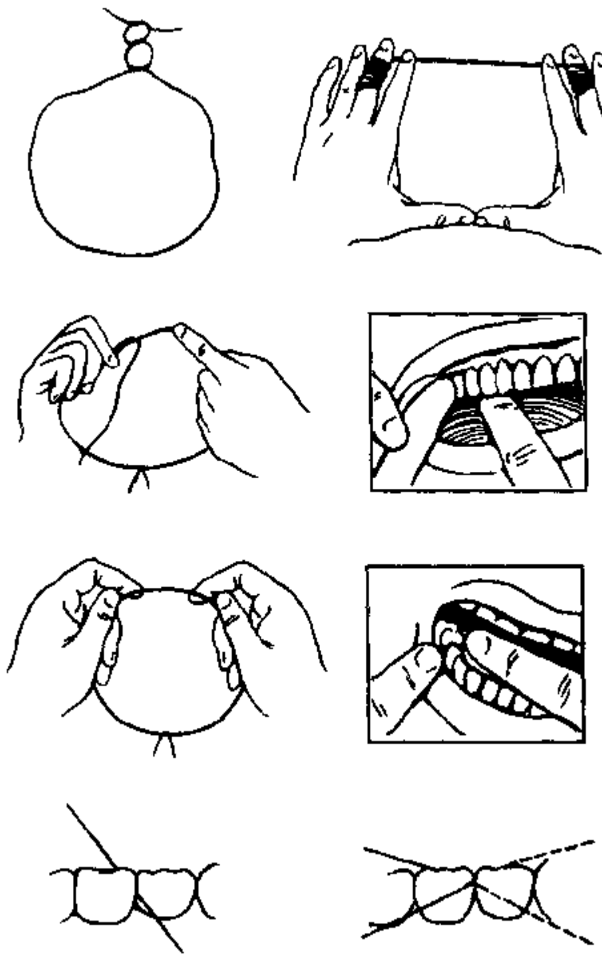


图6-3 牙线使用方法

签有木质和塑料的。木质牙签要有足够的硬度和韧性,避免折断;表面要光滑,没有毛刺,以免刺伤牙龈;横断面以扁圆形或三角形为佳。塑料牙签则根据牙间隙和龈乳头的解剖形态,设计成匕首形,尖端和刀口圆钝且薄,易于进入牙间隙。

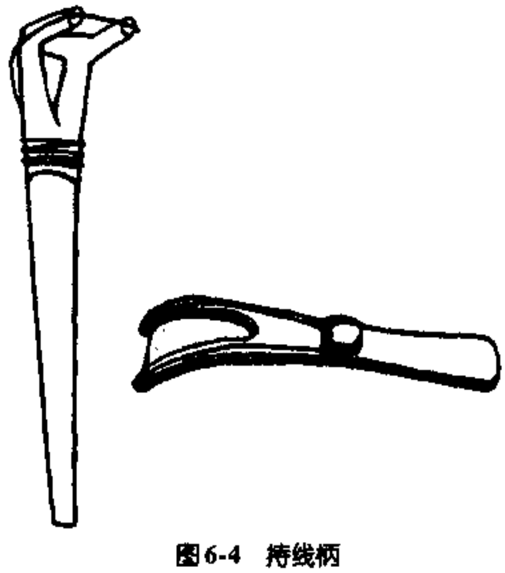


图6-4 持线柄

使用方法:将牙签以45度角进入牙间隙,牙签尖端指向殆面,侧面紧贴邻面牙颈部,向殆方剔起或作颊舌向穿刺动作,清除邻面菌斑和嵌塞的食物,并磨光牙面,然后漱口。

注意事项:①勿将牙签压入健康的牙龈乳头区,以免形成人为的牙间隙;②使用牙签时动作要轻,以防损伤龈乳头或刺伤龈沟底,破坏上皮附着。

(四) 牙间刷及橡胶按摩器

牙间刷适用于龈乳头丧失的邻间区,以及暴露的根分叉区和排列不整齐的牙邻面。特别是对去除颈部和根面上附着的菌斑比牙线和牙签更有

效，使用起来比牙线方便。牙间刷分刷毛和持柄两部分。刷毛插在持柄上，可经常更换。

持柄和刷毛的形状大小不等，刷毛有瓶刷式和锥形的单撮毛式（图6-5）。

橡胶按摩器由锥体橡胶及金属或塑料柄构成，或将锥体形橡胶装置在牙刷柄的末端则使用更加方便。橡胶按摩器的主要作用是按摩牙龈，增强血液循环和上皮组织的角化程度，同时可通过橡胶的机械作用去除邻面颈部的牙菌斑，以维护牙周组织的健康。使用时将橡胶末端置入牙间隙按摩牙龈组织，并去除龈沟及邻面菌斑。

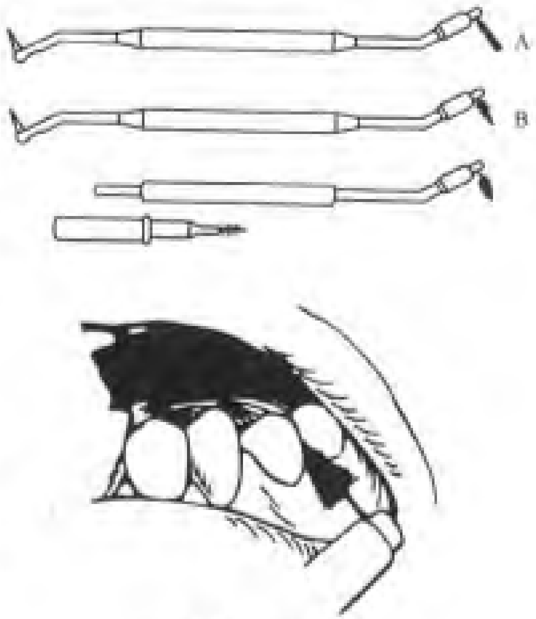


图6-5 牙间刷
A. 单束毛式 B. 瓶刷式

（五）龈上洁治术和根面平整术

属于由专业人员进行操作的非手术治疗范畴。由专业人员用机械方法帮助去除菌斑、白垢、牙石等局部刺激因子，恢复牙周组织健康。

1. 龈上洁治术　使用龈上洁治器械去除龈上牙石和菌斑，并磨光牙面，是防止菌斑和牙石再沉积，防治牙周病的措施。

根据所用的器械不同，龈上洁治术分为手用器械洁治法和超声波洁牙机洁治法。

（1）手用器械洁治法：全口洁治时，应有计划地分区进行，一般可先用镰形洁治器从上颌或下颌某一侧最后一个牙的远中面开始，按顺序逐牙进行洁治，直到对侧最后一个牙。然后再调整椅位和头靠，进行下颌或上颌牙的洁治。术者体位最好在做完一组牙的某一侧后再进行调整。

洁治时以改良握笔法持洁治器，以被洁治牙附近的牙面作为支点，将洁治器的刃口放在牙石的下方，以有力的动作向𬌗面方向将牙石整块从牙面刮除。

（2）超声波洁治法：是利用超声波洁牙机高效去除牙石的一种方法，尤其对去除龈上大块牙石有省时省力的优点。

使用超声波洁牙机时，将工作头以15度角轻轻与牙石接触，利用工作头顶端的超声振动波击碎牙石。对厚而硬的牙石，使用大功率可达到快速碎石的目的；对于牙面残留的细小牙石或烟斑，使用中小功率以短垂直来回或短水平来回移动的手法清除之。

超声洁治不宜用于放置心脏起搏器的患者，不宜用于肝炎、肺结核、艾滋病等传染性疾病者。

对于牙龈炎患者，每6～12个月作一次洁治，可有效地维护牙周健康。

2. 根面平整术　是用比较精细的龈下刮治器刮除位于牙周袋内根面上的牙石和菌斑，并刮除牙根表面感染和病变的牙骨质，使根面光滑平整，具备形成牙周新附着所需要的生物学条件。

一般用锄形器刮除大块龈下石，再用匙形器去除较小牙石和刮除病变牙骨质。使根面光滑而坚硬。由于根面平整术是在牙周袋内进行，要求术者动作精确、轻柔，既要彻底去除牙石，又要减轻对软组织的损伤。

洁治与根面平整术不应用于健康牙周部位，以免导致牙周附着丧失。另外，机械清创也有其局限性，如不能消除牙周袋，恢复牙周软硬组织的正常生理结构等。

四、药物方法

在机械性控制菌斑的基础上,配合药物可有效地控制菌斑,达到预防和治疗牙周病的目的。药物必须依靠一些载体,如含漱剂、牙膏、口香糖、牙周袋冲洗液、缓释装置等才能被传递到牙周局部,起到控制菌斑的作用。

作为控制菌斑的药物应具有以下特点:①能杀灭菌斑微生物或抑制其生长繁殖,对特异性致病菌有效;②性质稳定,不受口腔和菌斑中其他成分的影响;③快速杀灭微生物,不引起细菌的耐药性;④对口腔组织和全身均无有害副作用或副作用少,不引起机体的变态反应。下面介绍几种常用的控制菌斑药物。

(一) 洗必泰

洗必泰(hibitane)又称氯己定,化学名称为双氯苯双胍已烷,系二价阳离子表面活性剂,常以葡萄糖酸洗必泰(chlorhexidine gluconate)的形式使用。

洗必泰抗菌斑的作用机制是:①减少唾液中能吸附到牙面上的细菌数:洗必泰吸附到细菌表面,与细菌细胞壁的阴离子作用,增加了细胞壁的通透性,从而使洗必泰容易进入细胞内,使胞浆沉淀而杀灭细菌,因此吸附到牙面上的细菌数减少;②洗必泰与唾液酸性糖蛋白的酸性基团结合,从而封闭唾液糖蛋白的酸性基团,使唾液糖蛋白对牙面的吸附能力减弱,抑制获得性膜和菌斑的形成;③洗必泰与牙面釉质结合,覆盖了牙面,因而阻碍了唾液细菌对牙面的吸附;④洗必泰与 Ca^{2+} 竞争,而取代 Ca^{2+} 与唾液中凝集细菌的酸性凝集因子作用,并使之沉淀,从而改变了菌斑细菌的内聚力,抑制了细菌的聚积和对牙面的吸附。

洗必泰主要用于局部含漱、涂擦和冲洗,也可用含洗必泰的凝胶或牙膏刷牙以及用洗必泰涂料封闭窝沟。

洗必泰能较好地抑制龈上菌斑形成和控制龈炎平均达到60%。使用0.12%或0.2%洗必泰液含漱,每天2次,每次10ml,每次1分钟,可抑制菌斑形成达45%~61%,牙龈炎可减少27%~67%。

洗必泰的副作用表现在:①使牙、修复体或舌背上发生染色,特别是树脂类修复体的周围和牙面龈1/3处,易染成棕黄色;染色沉积在牙表面,不透入牙内,可通过打磨、刷牙或其他机械方法去除;②洗必泰味苦,必须在其中加入调味剂;③对口腔粘膜有轻度的刺激作用。很多实验表明洗必泰对人和动物毒性很低,用于口腔局部是安全的。除了抗菌斑与牙龈炎外,还可用于口内手术之后,预防根面龋及龈下冲洗。当与氟化亚锡一起用于预防项目时,应在用洗必泰液含漱后半至1小时再用氟化物,以防止作用相互抵消。

(二) 甲硝唑

甲硝唑(metronidazole)又称灭滴灵,属抗厌氧菌感染药,对牙周病致病菌有明显的抑制和杀灭作用。它是一种有效的控制菌斑的药物,当甲硝唑含漱液在口腔中浓度达0.025%时,即能抑制牙周常见厌氧菌,当达到3.125%时,放线菌也被抑制。每日含漱灭滴灵2~3次,对防治牙龈炎、牙龈出血、口臭、牙周炎均有良好效果,还对口腔滴虫阿米巴原虫感染有抑制作用,且对口腔粘膜无刺激反应。此外,甲硝唑的缓释药物或控释系统也已研制成功,大大提高了局部用药对牙周病的治疗效果。

该药部分自唾液排泄,故口服后不但在血清中有效,在唾液中也有效。如果长期服用,应注意观察可能出现的一些副作用。

(三) 替硝唑

替硝唑(tinidazole)为甲硝唑的同类药物,二者具有相似的抗菌谱,但化学结构稍有不同,故抗厌氧菌活性增强,半衰期延长,不良反应减少。有实验表明在用替硝唑含片治疗成人牙周炎时,其抑制革兰阳性厌氧菌作用强于甲硝唑。

(四) 抗生素

局部和全身应用抗生素能不同程度地控制菌斑、消除炎症,可用于牙周病的治疗,以及辅助牙周病的预防。

四环素是治疗牙周炎最常用的抗生素,特别对局限性青少年牙周炎的疗效超过单独外科治疗。口服四环素后,龈沟液中四环素的浓度是血液中的2~10倍。对革兰阳性及革兰阴性细菌、螺旋体、牙龈类杆菌、产黑色素类杆菌等均有抑制作用。四环素、二甲胺四环素能抑制牙周袋内螺旋体的生长,结合机械性措施能提高疗效。四环素还可通过抑制中性粒细胞胶原酶来抑制结缔组织破坏。

螺旋霉素对革兰阳性菌的抑制力较强,对革兰阴性菌也有一定的抑制作用。能有效地控制变链菌、粘性放线菌、产黑色素类杆菌及螺旋体。药理检验表明,服药后龈沟液中浓度较血液中浓度高于10倍。

强力霉素对Aa菌有特殊的抑制效果,因此可供选作预防和治疗青少年牙周炎的药,它对组织的穿透力较强,半衰期较长,所以用药剂量较小,该药还能控制牙周炎的活动期。

5%卡那霉素糊剂局部涂擦可减少菌斑的堆积。此外,青霉素、万古霉素对龈下菌斑也有抑制作用。

虽然某些抗生素对牙周病的治疗有较好的疗效,但是,使用抗生素作为控制菌斑预防牙周病的方法是不适宜的。长期使用可抑制口腔中正常菌群而导致菌群失调,并且可能产生耐药菌株。此外,还有药物相互作用的问题。

(五) 其他药物

1. 酚类化合物又称香精油(essential oils)　主要为麝香草酚、薄荷醇和甲基水杨酸盐混合而成的抗菌斑制剂,商品名为Listerine(26.9%酒精,pH5.0)。主要用作漱口剂,每天2次,短期研究效果可减少菌斑量及降低龈炎指数平均35%。由于它能清除菌斑中的内毒素,因此可明显降低菌斑的毒性。

2. 季铵化合物　系一组阳离子表面活性剂,能杀灭革兰阳性和革兰阴性细菌,特别对革兰阳性菌有较强的杀灭作用,其机制是与细胞膜作用而影响其渗透性,最终细胞内容物丧失。季铵化合物主要包括氯化苄乙氧铵(benzethonium chloride)和氯化十六烷基吡啶(cetylpyridium chloride)。一般以0.05%的浓度作为漱口剂,可抑制菌斑的形成和牙龈炎的发生。长期使用可能出现牙染色、烧灼感或促进牙结石的形成等副作用。该制剂在口腔内很快被清除,故不能保持疗效。

3. 血根碱(sanguinarine)　血根碱是从血根属植物(如美洲血根草根、白屈菜全草等)中提出的生物碱,具有抗菌斑和抗龈炎作用,常含于漱口剂及牙膏中使用,其中含0.03%氯化血根碱和0.2%。使用这种牙膏和含漱剂与对照组比较两者在控制菌斑、龈炎和牙龈探诊出血方面均

有显著性差异。

4. 氟化亚锡(SnF_2) 早期的氟化亚锡牙膏可降低儿童冠龋22% ~25%,但由于稳定性差而为后来的Naf与SMFP所取代。40年后的今天,研制出新一代SnF_2配方,通过化学方法改进其稳定性:①提供阴极保护锡盐作为抗氧化剂,保护SnF_2;②配方中加入锡盐,作为储有源提供锡;③加入螯合剂保护SnF_2复合体的水解与氧化。新配方的临床试验结果表明减少牙龈炎14.6% ~18.8%,牙龈出血18.6% ~20.5%,和31.4% ~3.4%,其作用机制为抑制细菌粘附,生长和碳水化物代谢,使细菌生长明显减少,干扰菌斑代谢过程,降低菌斑毒力。微生物学研究证实,SnF_2不产生SnF_2还与根面反应,减少牙本质过敏。氟化亚锡是活性较高的抗菌剂,锡离子进入细菌细胞并滞留,从而影响细胞的生长和代谢,因此能抑制菌斑形成。用1.64%的SnF_2作龈下冲洗,能抑制龈下菌斑,并能延缓牙周再感染。用0.4% SnF_2凝胶涂刷牙面,也可抑制菌斑形成。0.1%作漱口液,0.45%为SnF_2牙膏。

5. 三氯羟苯醚(triclosan) 三氯羟苯醚是一种广谱抗菌剂。能有效抑制多种革兰阳性与阴性细菌。许多国家作为抗菌剂用于日用卫生品,医院里用作皮肤抗菌剂。口腔用于牙膏,漱口液具有广谱抗均活性。在抑制浓度(0.1 ~10mg/ml)阻止细菌对必须氨基酸的摄取,杀菌浓度(0.3 ~5.0mg/ml)则可使细菌浆膜结构破坏细胞内容物外漏。其抗微生物的主要作用部位是细菌的胞浆膜。

用于牙膏的共聚体(PVM/MA)是聚乙烯甲醚顺丁烯二酸,商品名为Gantrez,三氯羟苯醚加入共聚体可使牙釉质和颊粘膜摄取更多的三氯羟苯醚,增加其在牙菌斑、釉质及口腔软组织较多的储留,使菌斑唾液中的储留量增多,增加有效的抗菌浓度与抗菌活性,更有效地减少菌斑形成,据多项长期临床试验报告,显著减少龈上菌斑,Q-H指数平均降低27%。PS值平均下降45%,牙龈炎减少L-S指数平均降低25%,GS指数为57%,共聚体还是理想的抗牙石制剂,可抑制50%的晶体生长率,但不侵蚀或损伤釉质面,主要是局部作用,而不是全身性吸收的作用。有抗牙石形成,可达54%。

以0.3%三氯羟苯醚,2% PVM/MA共聚体以及0.243%或0.331% NaF及SiO_2膏体配制成的新型牙膏,可有效地减少龈上牙菌斑、牙龈炎及龈上牙石的形成,有效降低龋发生,同时,不导致病原菌,机遇菌或微生物的过度生长。

牙周病是牙周组织局部的感染,因此多主张局部用药,使药物直接到达病变部位而达到预防和治疗目的。因此,上述药物一般作局部涂擦或含于牙膏中作局部刷洗,或含于漱口液中作含漱用或作龈下冲洗。但药物在局部的停留时间较短,不能发挥长效作用。利用控释系统将含有药物的控释装置置于牙周袋中,可使药物的抑菌效果持续较长时间。

第四节 控制相关局部因素

去除与牙周病关系密切的不良因素,是预防牙周病不可缺少的有效措施。

一、改善食物嵌塞

由于引起食物嵌塞的原因是多方面的,因此只有明确造成食物嵌塞的原因,才能采取相应的

方法，及时矫治食物嵌塞。用选磨法矫治部分垂直食物嵌塞。对于牙面的重度磨损或不均匀磨损，可通过选磨法重建食物溢出沟，恢复牙的生理外形，调整边缘嵴，恢复外展隙，来防止食物嵌塞。也可重新制作引起食物嵌塞的修复体，并矫治牙列不齐等。对于水平食物嵌塞，可考虑作食物嵌塞矫治器，或用牙线、牙签剔除嵌塞的食物。

二、调 𬌗

创伤𬌗虽然不是引起牙周炎的直接原因，但它能加重和加速牙周炎的破坏进程，妨碍牙周组织的修复。调𬌗是通过磨改牙外形、牙体和牙列修复、正畸方法使牙移动、正颌外科手术以至拔牙等，消除早接触，消除𬌗干扰，建立起有利于牙周组织的功能性咬合关系，减少对牙周组织的创伤，促进牙周组织的修复和症状及功能的改善。

调𬌗一般适用于那些因𬌗干扰或早接触而引起了咬合创伤的病理改变者。调𬌗一般在控制了龈炎和牙周炎之后进行。因为在炎症期有些牙有移位，而炎症消退后，患牙又有轻度的复位，此时调𬌗更准确些。

三、破除不良习惯

吸烟对牙周健康的影响是一个普遍问题，应引起广泛关注。如广泛宣传戒烟，改革烟草生产工艺，减少烟气中的有害成分；加强口腔卫生保健措施，改善吸烟者的口腔卫生状况，减少和消除吸烟对牙周组织造成的危害。有试验表明，在口腔健康教育中加入戒烟内容是减少患者吸烟、保护牙周健康的有效辅助措施。

除去引起磨牙症的致病因素，制作𬌗垫矫治顽固性磨牙症，并定期复查。对人群进行口腔健康教育，让他们了解吸烟及不良的口腔习惯对牙周组织造成的损伤，自觉地破除不良习惯，维护牙周健康。

四、预防、矫治错𬌗畸形

错𬌗可造成菌斑滞留，咬合力不平衡，导致牙周组织损伤的发生和发展。因此，对错𬌗畸形进行预防和矫治是治疗和预防牙周病所必要的手段。预防错𬌗畸形包括：①宣传教育，提高母亲的预防意识；②给予儿童有利于颌面部组织正常生长发育的食物；③预防和治疗龋病，保持乳牙牙体完整；④及时处理乳恒牙替换障碍；⑤处理多生牙、先天缺牙；⑥及时纠正口腔不良习惯。矫治已经发生的各种错𬌗畸形，如牙错位、牙列拥挤、反𬌗、深覆𬌗、锁𬌗等。在正畸治疗中应注意：①设计和用力要恰当，避免对牙周造成创伤；②矫治器位置安置适当，以免损伤牙龈；③随时观察矫治牙的动度，如出现咬合创伤，立即纠正；④矫治过程中实施严格的菌斑控制措施，以减少牙周病的发生。

五、制作良好的修复体

制作精良合理的修复体及其重新恢复的功能性刺激是维持牙周健康必不可少的基础。为了

增进牙周的健康,在修复体制作过程中应注意:固定修复体的边缘应放在适当的位置;修复体的邻接面和𬌗面应有良好的外形和接角区和接触点,避免食物嵌塞;桥体、卡环、基托的设计制作要尽可能减少菌斑和食物残渣的堆积,便于自洁。

在修复牙体缺损时,牙邻面的银汞合金或复合树脂充填悬突粗糙不平,易沉积菌斑,注意恢复接触点,避免引起食物嵌塞。同时充填悬突还压迫牙龈,刺激牙龈,引起牙龈炎症,并可进一步造成牙周组织损伤。因此,可用金刚石针磨除充填悬突,然后用细砂纸磨光邻面,或去除充填物重新充填。

第五节　提高宿主抵抗力

全身因素关系到牙周组织对局部刺激因素的反应,影响着牙周组织破坏的严重程度和修复能力。因此,牙周病的预防不仅要消除和控制局部刺激因素,还需要提高机体的抵抗力。

合理的营养可促进牙周结缔组织的代谢和生理性修复。因此经常补充富含蛋白质,维生素A、D、C及钙和磷的营养物质,可增强牙周组织对致病因子的抵抗力和免疫力。

积极治疗和控制与牙周病发生有关的全身性疾病,如内分泌紊乱、糖尿病及遗传性疾病等。

加强对高危人群的监测。青春期和妊娠期是牙周病特别是牙龈炎发生的高危期,除了积极调整内分泌平衡外,特别要注意对高危人群的专业性口腔卫生护理,定期口腔检查,进行常规的牙周冲洗和洁治。同时加强个人的家庭口腔卫生护理,免于细菌及其毒性物质对牙龈组织的侵袭。

综上所述,牙周病的预防必须采取自我口腔保健与专业性防治相结合的综合性措施,才能消除引起牙周病的始动因子——菌斑微生物及其毒性物质,控制其他局部因素对牙周组织的影响,提高宿主的抗病能力,降低牙周组织对疾病的易感性。

牙周病是一种慢性感染疾病,为了保证治疗后牙周组织迅速恢复健康,并防止复发,治疗后的维护和牙周病的预防同样重要。所有牙周病在接受系统治疗后都应进行长期的、终生的牙周维护即牙周支持治疗。最好的牙周维护治疗期一般为每3个月一次。在牙周治疗完成后3个月即应开始复查,详细了解患者的全身情况和牙周局部状况,有无新的问题发生;仔细检查龈组织的情况,龈沟深度,有无牙龈出血,骨质的修复动态,牙松动度,菌斑控制的情况。有目的地针对具体情况进行口腔卫生指导,要求患者继续进行个人口腔卫生护理,彻底消除牙菌斑,定期作龈上洁治和根面平整,消除菌斑和牙石,维持健康、卫生的口腔生态环境,使愈合或正在愈合的牙周组织免受细菌的再侵袭,防止牙周附着再丧失,使受损的牙周组织康复,长期处于健康状态。

第六节　口臭与牙周病

口臭(oral malodor, halitosis, bad breath)是指呼吸时口腔发出的不良气味。是影响人们进行社会交往和造成心理障碍的原因之一。为此本节将对口臭的原因、分类、产生机制、检测方法及口臭与牙周病的关系进行探讨,以达到有效的防治口臭,改善人们的口腔卫生状况和口腔健康状况。

一、口臭的原因及分类

作为长期困扰人们的口腔常见症状之一,口臭可由许多原因引起。口臭可分为真性口臭,假性口臭和口臭恐怖症,后两类患者所抱怨的口臭实际上并不存在。真性口臭分为生理性口臭、病理性口臭以及其他因素引起的口臭,下面我们就不同类型真性口臭的原因进行分析。

(一) 生理性口臭

正常口腔的生理气味一般难以察觉,在颊舌运动量小、基础代谢率低、唾液分泌减少,口腔自洁作用受抑制时,食物残渣和脱落的上皮细胞容易发生腐败而产生不良气味,通常睡眠后口腔容易出现异味,但这种异味持续时间短,经正确的口腔卫生措施可以很快消除。来源于舌背后部的,因口腔内部的腐败过程所产生的异味,属非特殊疾病或病理状态所致。

(二)病理性口臭

病理性口臭是因疾病、病理状态或口腔内组织异常所致的口臭。可分为口源性和非口源性,鉴别口源性和非口源性口臭最简单的方法是:闭口后,若仍有臭味从鼻部呼出,则为非口源性口臭。

1. 口源性口臭　口腔是口臭的主要来源,绝大多数口臭是由口腔局部因素引起的。口源性口臭占口臭的 80% ~90%,主要由厌氧菌引起。口腔微生物通过腐败消化口腔内的滞留物质产生挥发性硫化物(volatile sulfur compounds, VSC)及其他异味物质从而导致口臭。口臭气味的主要成分是硫化氢(H_2S)、甲基硫醇(CH_3SH)。

口腔卫生状态欠佳,菌斑、白垢、牙结石大量堆积,龈炎、牙周病、龋病的存在是口臭的常见病因;口腔的癌变可产生迅速发展并持续加重的口臭;各种原因引起的口腔干燥症由于唾液流率下降可加强腐败作用而引起口臭;由于舌苔的病理改变也可导致口臭。

2. 非口源性口臭

呼吸道来源的口臭　上呼吸道来源的口臭可发生在慢性上颌窦炎、鼻阻塞、鼻咽脓肿、喉癌;下呼吸道来源的口臭可由支气管炎、支气管扩张、肺炎、肺脓肿、肺癌等引起。

血液携带来源的口臭　恶臭的挥发性物质可从全身各个部位(如胃、食管、肝等)进入血液中,经血液带往肺泡并随气体交换而呼出。由血液携带来源的口臭主要发生在系统性疾病(肝硬化、晚期肾病、糖尿病等)、代谢紊乱、药物作用(导致体内 CS_2 代谢紊乱)。引起此类口臭的主要成分为二甲基硫化物(CH_3SCH_3)。

某些食物如大蒜、洋葱和一些辛辣的调味品代谢后也可经血液带往肺部发出短暂的臭味。女性月经期、吸烟等也可出现口臭。

二、口臭产生的机制及影响因素

(一) 腐败作用及产物

口臭的产生是细菌分解蛋白质的代谢过程(腐败作用)的结果。口腔内的微生物对各种蛋白质的腐败作用,可产生 VSC。VSC 主要源自唾液、龈沟、舌背及口内其他部位的细菌对含硫蛋白的腐败作用,这些蛋白可来自脱落的上皮细胞、白细胞、唾液、血液和食物残渣,经分解产生多肽并进一步降解为胱氨酸、半胱氨酸、甲硫氨酸等小分子游离于龈沟和唾液中,在合适的环条件

下经不同的代谢途径由细菌酶如 L-半胱氨酸脱硫酶、1-甲硫氨酸γ水解酶等分解为 H_2S、CH_3SH 等释放到口气中。细菌蛋白代谢还能产生吲哚、氨、粪臭素、二胺、有机酸等,这些物质会发出明显的异味,也可能与口臭有关。

(二) 细菌的作用

微生物存在是口臭产生的必要条件。细菌在口臭的产生中占有重要的地位。许多证据支持革兰氏阴性菌在口臭形成中起到了很重要的作用,但并非所有革兰阴性菌都有产生异味的能力,一般致臭菌需以下条件:①经常可由产臭菌的分离中发现;②离体培养物有异味;③代谢产物分析有高浓度的 VSC、胺类、有机酸等物质。

(三) 腐败作用的影响因素

腐败作用可发生于所有人的口腔,但并非每个人均有可闻的异味,口臭存在与否与腐败作用的强弱直接相关,许多口腔局部因素可影响细菌的腐败作用。

1. pH　通常新鲜收集的健康个体的唾液并无不良气味,但经孵育后唾液变为碱性且有难闻的气味,这表明碱性 pH 可能对口臭的形成有作用,而酸性 pH 能灭活氨基酸腐败所需的酶从而抑制产臭的物质。

2. 菌群组成　研究发现异味产生与革兰阴性菌与革兰阳性菌的比例变化有关,酸性 pH 可抑制臭味的产生同时伴有革兰阳性优势菌群的出现,而碱性 pH 有利于异味的产生并使优势菌群转为革兰阴性菌,而后者正是分解蛋白、氨基酸参与口臭形成的主要菌种。

3. 环境氧浓度和细菌可获得的代谢底物的成分　通常认为口腔局部环境的低氧浓度有利于口嗅的产生。革兰阳性菌和阴性菌均能迅速利用还原底物而消耗氧,但前者主要利用碳水化合物,而后者主要利用蛋白、氨基酸等含氮化合物,对碳水化合物的利用少且慢。研究表明与碳水化合物的发酵相比,蛋白、氨基酸的分解耗氧更多,能导致氧化还原电势(Eh)的明显下降。

4. 唾液流率　唾液流动能机械清扫口腔,缓冲细菌产生的酸碱作用,维持正常的氧分压。当各种原因引起唾液流率下降时,可导致其缓冲能力减弱,口腔 pH 升高,氧化还原电势下降,这些改变能直接影响口腔菌群的构成,有利于厌氧菌特别是革兰阴性厌氧菌的生长和代谢;清除能力的下降又使得代谢产物大量堆积、腐败作用进一步加强。

三、口臭的检测

(一) 感觉测定法

感觉测定法(organoleptic measurement)是一种敏感的测定方法,它是通过检查者用感觉器官鼻对口臭进行主观辨析和评定。

1. 嗅觉判断标准　嗅觉判断的标准分为 0~5 级(表 6-2)。

2. 检查方法　检查步骤和条件对于检查者和患者都应该是标准的。

(1)对患者的要求:检测前三周避免使用抗生素,检测前 48h 不吃含有大蒜、洋葱和香料的食物,检测前 12h 禁食、禁饮、禁止抽烟并禁止刷牙和使用口腔清洁剂。

(2)检查者的要求:检查者要有正常的嗅觉且参与测定的所有检查者嗅觉的敏感程度应该是统一标准的。评价前要禁止喝酒和使用芳香型化妆品。

表6-2 嗅觉判断标准

分　类	描　述
0:无气味	未察觉气味
1:可疑气味	可嗅及气味,但不能确定是否为口臭
2:轻度口臭	达到臭味阈值的气味
3:中度口臭	可明显察觉的臭味
4:重度口臭	重度的臭味,但检查者可忍受
5:严重口臭	十分强烈的臭味,检查者无法忍受(立刻将鼻子避开)

(3)具体检测方法:感觉测定法是将一根直径为24mm,长为10cm的塑料管放入病人口中,当病人呼吸时,检查者在管的另一端通过嗅气体进行判断,并确定嗅觉评分。塑料勺试验是用一次性塑料勺在舌背后区来回刮擦,数分钟后取出勺,置检查者鼻前判断。鼻气判断是将一根长10cm,直径为3~5mm的小管放入病人的一侧鼻孔,用手指堵上另一侧鼻孔。指导患者用鼻将气体呼入小管,两侧鼻孔均应检查。

(二) 气相色谱检测法

气相色谱(gas chromatography, GC)是目前最好的诊断和探测口臭的方法,配有火焰光度检测仪(flame photometric detector, FHD)的GC是测定口臭的金标准。它可较为准确地测定、测量口臭气体的成分及含量,客观地得出不同口臭挥发性物质的准确数值。

(三) 细菌分析法

细菌分析法是通过对口腔细菌采样、分析来确定产生气味的细菌的性质和数量。分离、鉴定与口臭有关的口腔细菌,测验纯培养产生的硫化物和气味强度。

四、口臭与牙周病的关系

临床研究证实,牙周病患者常伴有不同程度的口臭。从微生态学、细菌学的角度观察到革兰阴性厌氧菌的过度繁殖和腐败作用产生口臭的过程与牙周病的形成非常类似,细菌的代谢产物(VSC等)均可直接或间接造成牙周组织的损害。

(一) VSC水平与牙周炎的关系

GC检测出牙周炎患者口气中的VSC浓度和CH_3SH/H_2S比值明显高于牙周健康者,并随牙龈出血位点增加及牙周袋的加深而增加。

早期实验性牙龈炎的研究发现,口气中的VSC在牙龈炎患者中增加;唾液中的VSC随着牙龈炎症的加重而增加,牙周状况的改善而下降。

菌斑指数与口臭程度、口气中VSC量有明显的相关性($P<0.01$),洗必泰含漱后可明显降低口臭及VSC量。利用GC在正常的牙龈沟内也检测到VSC,其量在牙周袋形成后明显增加。牙周袋深度及数量与口气中VSC水平呈正相关,牙周刮治和手术后,VSC水平明显下降。

(二) VSC对牙周组织的影响

大量研究证实即使是很低浓度的VSC也可对牙周组织造成破坏,Ratcliff等总结如下:①H_2S

和 CH_3SH 可以增加牙龈沟上皮的通透性。它们不仅能直接侵入、穿透到深层组织，也有利于细菌酶、各种毒素及其他代谢产物侵入下层的结缔组织，造成破坏及引起炎症反应。这可能是由于硫醇基团与上皮基底膜或细胞间质发生反应，裂解蛋白结合的二硫键从而改变上皮的通透性。②VSC 能直接作用于组织培养中的牙龈成纤维细胞形成细胞外基质的过程，使成纤维细胞的总蛋白合成量下降，并且不可逆。甲基硫醇可抑制和减少胶原合成，影响胶原分解，增加蛋白质降解；在甲基硫醇中培养的细胞 DNA 的合成量明显下降（约 41%）。③VSC 可影响纤维粘连蛋白的结构及骨的代谢，不利于骨组织的维持和再生。甲基硫醇可以诱导培养的单核细胞分泌白介素-1β（interleukin-1β，IL-1β），活化破骨细胞，诱导骨吸收；而且还能和 IL-1β、脂多糖起协同作用，促进前列腺素 E_2（prostaglandin E_2，PGE_2）和胶原酶的分泌，引起骨吸收和结缔组织的分解。

（三）氨、有机酸对牙龈组织及细胞的影响

蛋白及氨基酸的代谢除产生 VSC 外，还可生成氨、丁酸及其他有机酸，这些有可能是引起口臭的物质之一；同时作为毒性因子，也能造成组织及细胞的破坏。

氨易穿透胞膜，增加胞内 pH 值，从而引起酶反应速度、胞内蛋白的溶解度及膜渗透性的改变，严重时能导致细胞空泡变性、溶酶体及分泌泡的破裂。

（四）牙周炎有助于口臭的产生

对牙周炎主要致病菌的研究进一步证实了牙周炎在口臭形成中的作用。牙周炎的主要致病菌是革兰阴性厌氧菌，牙周炎患者龈下菌斑中的螺旋体和厌氧菌数量及比例明显高于牙周健康者。将龈下菌斑分别接种于唾液上清液、唾液过滤物和人工培养基中孵化，24h 后用 GC 检测发现液上空间气体中存在 VSC，其浓度与臭味强度明显相关，加入半胱氨酸、胱氨酸和蛋氨酸这些含硫氨基酸后则更明显。将深牙周袋(7～12mm)的龈下菌斑在人血清中孵育 7 天后，产生大量 VSC，且主要为 H_2S 和 CH_3SH。牙龈卟啉单胞菌、中间普氏菌、核酸杆菌、伴放线放线杆菌、牙密螺旋体及福赛类杆菌等在体外能迅速产生大量的 H_2S 和 CH_3SH。

龈沟和牙周袋不易受唾液冲刷、食物磨擦及口腔卫生措施的影响，是细菌良好的滞留区。在牙周袋形成后，随着牙周袋深度的增加，Eh 逐渐下降，龈沟液的 pH 也升高，使得革兰阴性厌氧菌大量繁殖成为龈下优势菌。牙周病常伴有牙龈出血和龈沟渗出物的增加，这些物质含有丰富的营养，特别是血液能提供氯化血红素和维生素 K，非常有利于分解蛋白的革兰阴性菌的生长代谢。

牙周炎症不仅有菌斑的大量堆积和致病菌比例的显著增加，也使口腔微生态环境发生改变，导致舌背及唾液中的菌量明显增加，而这些正是口臭形成的主要部位。

常规的牙周治疗（刮治和根面平整）结合正确的口腔卫生措施（刷牙、清除舌苔）能使口气的嗅觉评价值显著下降也证实了牙周健康状况对口臭的重要影响。

五、口臭的防治

口臭的防治应针对引起口臭的原因进行，不同类型的口臭将遵循一定的原则防治，并对不同类型的口臭原因采取具体的方法预防和治疗。

（一）口臭的治疗原则

口臭的复杂性需要建立一个与导致口臭原因相一致的治疗需求（TN）系统（表 6-3，表 6-4）。

表6-3 不同类型口臭的治疗需要(TN)

类型	TN	类型	TN
1. 真性口臭		非口源性	TN-1 和 TN-3
生理性口臭	TN-1	2. 假性口臭	TN-1 和 TN-4
病理性口臭		3. 口臭恐惧症	TN-1 和 TN-5
口源性	TN-1 和 TN-2		

表6-4 口臭的TN分类

分类	描 述
TN-1	对口臭的原因进行解释并对患者进行口腔卫生指导(重点强调自我口腔保健以改善个体的口腔卫生状况)
TN-2	口腔预防措施,对口腔疾病特别是牙周病进行专业洁治和治疗
TN-3	向内科医生和相关专科医生转诊
TN-4	对检查结果进行解释,进一步对患者进行相关专业知识的宣传、教育,使其确信自己不存在口臭
TN-5	向临床心理学家、心理医生或心理专家转诊

(二) 口臭的基本治疗方法

一般情况下非口源性口臭在原发病灶得到控制后即能缓解。在口臭的治疗需要中,TN-1 是治疗口臭的基本方法,可用于各种类型口臭的治疗。TN-1 的主要内容是舌清洁、刷牙和牙线、漱口和牙膏,定期口腔检查和洁治。

1. 舌清洁　由于生理性口臭主要发生在舌背后部,所以口臭的治疗需要进行舌部清洁。舌苔是由脱落上皮细胞、血细胞和细菌组成,它们共同产生 VSC。清洁舌有助于减少 VSC 的形成。常规有效的口腔卫生措施如刷牙、牙线、漱口等,特别是结合用舌刷清洁舌背部能明显改善口臭。Tonzetich 发现刷牙结合刷舌能减少 70% ~80% 的 VSC。为避免牙膏刺激口咽引起的呕吐反射,应向患者推荐先清洁舌背部后再刷牙。

2. 漱口　漱口液的使用在口臭的治疗中占有相当大的比重,许多实验研究证明使用漱口液能明显降低 VSC 值和嗅觉分值,也说明漱口液对治疗口臭的有效性。漱口液改善口臭的机制有:机械清洗作用、掩盖异味作用、杀菌作用、拮抗异味物的产生。

理想的除臭产品应当具备低浓度、有效,在口腔中较长时间的保持有效浓度且无任何严重的毒副作用,事实上能满足这些条件的很少。含杀菌因子的漱口液如洗必泰能显著减少口内各部位的菌量从而抑制口臭的形成,是目前使用最广的口腔护理产品,但此类产品常能广谱杀菌,作用时间短,长期应用容易造成口腔菌群失调,不是控制口臭的理想方法。不少研究发现锌离子制剂能抑制菌斑形成,而且与硫有亲和力,可抑制二硫基团变为硫醇并能氧化硫醇基,能与含硫底物、VSC 及其前体反应,生成不溶的锌盐而达到抑制 VSC 产生、治疗口臭的目的;与其他除臭制剂如甲酮(ketone)、萜(terpene)、紫罗酮(ionone)制成复方制剂,作用更持久,是一种安全有效、非常有前途的口腔护理产品。

刷牙和使用牙线有助于保持良好的口腔卫生,对口臭患者进行定期口腔检查也是提高口腔卫生状况的有效方法。

由于大多数口臭是口源性的,因此在TN-1的治疗基础上需配合TN-2的治疗。它包括:治疗牙周病、全口洁治、改善口腔卫生;治疗在修复过程中引起继发龋齿,恢复牙间接触点,拔除无法修复的牙,治疗口腔溃疡和口干症,以达到尽可能减少蛋白质的分解产物,治疗部分口臭的病人。

小 结

牙周病是口腔常见疾病,通过对"牙周病病因和预防"这一章的学习,我们应在熟悉牙周病的始动因素、局部促进因素和全身易感因素等致病因素的基础上,掌握牙周病的三级预防的概念和措施、机械性和药物性控制菌斑的方法以及控制其他局部因素和提高宿主抵抗力的方法,并能很好地应用之。了解牙周疾病研究的最新进展,开拓视野,作好牙周病的预防工作。

(台保军)

参 考 文 献

1 Harris NO. Primary Preventive Dentistry. Fifth edition. America: Stamford, Connecticut,1999

2 Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. Ann periodontal,1999, 4:1-6

3 曹采方主编. 牙周病学. 北京:人民卫生出版社,2001

4 曹采方,孟焕新,阎福华,等. 牙周疾病新分类简介. 中华口腔医学杂志,2001,36(5):391-393

5 Tangerman A. Halitosis in medicine: a review. International Dental Journal,2002,52:201-206

6 Coil JM, Yaegaki K, Matsuo T, et al. Treatment Needs(TN) and practical remedies for halitosis. International Dental Journal,2002,52:187-191

7 Murata T, Yamaga T, Lida T et al. Classification and examination of halitosis. International Dental Journal,2002, 52:181-186

8 Yaegaki K, Coil JM, Kamemizu T, et al. Tongue brushing and mouth rinsing as basic treatment measures for halitosis. International Dental Journal,2002,52:192-196

第七章

刷 牙

摘 要

本章主要介绍牙刷的设计、种类、选择和保管,牙膏的基本成分、基本作用,洗必泰牙膏、全效牙膏、脱敏牙膏、含氟牙膏、增白牙膏、中草药牙膏等药物牙膏的特点,以及巴斯刷牙法、Fones刷牙法等刷牙方法和刷牙应注意的问题。

刷牙(toothbrushing)是去除牙菌斑,保持口腔清洁的重要自我保健方法,已有一千多年历史,并已成为每个人的一种日常卫生习惯。菌斑对牙面附着较紧,用漱口的方法一般不能去除,因此,每一个人必须养成每日刷牙的良好习惯。刷牙可去除菌斑和软垢,并借助牙刷的按摩作用增进牙龈组织的血液循环和上皮组织的角化程度,有助于增强牙周组织对局部刺激的防御能力,维护牙龈的健康。近几十年来,牙刷、牙膏、刷牙方法及与刷牙有关的个体与群体观念与行为问题,已成为口腔预防医学研究的重要课题。与其他各种口腔预防措施相比,刷牙这一口腔卫生手段有最为广泛的群众基础,因而具有普遍的公共卫生意义,某一群体的刷牙行为方式与习惯,在一定程度上影响着该群体的某些口腔疾病的流行倾向。

Lightner对470名航空学校学员进行了研究,以接受专业人员的洁治次数和接受刷牙教育次数分组。发现每年接受洁治3~4次,并同时进行刷牙教育的受教育组和未受教育组比较,其上皮附着丧失的比率较小,菌斑指数明显降低。以上实验清楚地说明了刷牙教育与牙周组织健康有非常密切的关系。

Löe等(1965)在牙科学生中进行的经典纵向研究表明,停止刷牙,允许菌斑沉积达4周,所有受试者3周之内由健康牙龈发展成牙龈炎。经专业洁牙和恢复刷牙,去除菌斑之后14天内,所有龈组织重新恢复健康状态。这一实验多次重复,结果相同。这说明菌斑沉积与牙龈炎产生有很强的因果关系,去除牙菌斑,可以预防龈炎。但是只有菌斑存在并不足以引发牙周炎。也没有充分的证据表明口腔清洁的防龋价值,但是口腔卫生差可增强蔗糖的致龋性。因此刷牙很重要。

但是,如果刷牙方法不正确,不但达不到清洁牙齿的目的,还可造成牙龈退缩,增加发生牙槽骨吸收或楔状缺损的机会。

儿童刷牙需要进行必要的培训和监督指导,否则不易坚持或刷牙不能有效去除菌斑。瑞典的调查研究表明,经过刷牙训练的儿童与对照组比较,菌斑明显减少,牙周组织健康状况显著改善,停止监督1年后再作检查时发现,两组牙龈炎的发病状况基本类似。

由此可见，在群体中进行口腔健康教育和卫生指导，养成良好的刷牙习惯，掌握正确的刷牙方法和对儿童进行必要的监督是非常重要的。

第一节　牙　刷

牙刷(toothbrush)是刷牙必不可少的用具，随着时代的发展，牙刷也在不断变化改进着，古代佛教徒用柳枝刷牙，古欧洲人用布擦洗牙。我国用牙刷的历史最早，在辽代应历9年(公元959年)的古墓中，就有两排8孔的植毛牙刷。类似现代商品牙刷，而在1780年以后才在英国制造出牙刷，当时用的材料是骨柄和来自中国的天然鬃毛。19世纪中叶在美国首次获得牙刷专利。1938年由于二次大战影响了鬃毛自中国的进口，从而用合成材料取代天然刷毛。尼龙丝细软而有弹性较易变曲，加上毛端磨圆，可进入牙龈沟起清洁作用，对牙龈和牙体损伤较小，有利于口腔清洁。

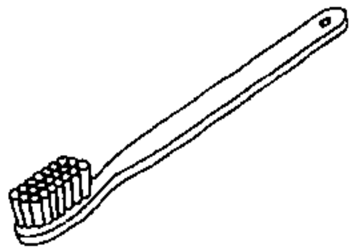


图7-1　牙刷的形状

一、牙刷的设计

因年龄和口腔的具体情况不同，牙刷的设计也各种各样，如儿童和成年人使用的牙刷大小不同，牙周组织的健康状况不同，使用的牙刷刷毛的软硬程度要有一定区别。牙刷可分为通用型与特异型两大类。通用型牙刷以直柄为宜，刷毛软硬适度，排列平齐，毛束排列不宜过多，一般为10~12束长3~4束宽，各束之间要有一定间距(图7-1)。特异型牙刷是为了适应口腔的特殊情况和特殊目的而设计的，特异型牙刷除刷毛的排列形式各有不同(平面型、波浪型、半球型、中凹型)外(图7-2)，刷柄的设计也不尽相同。

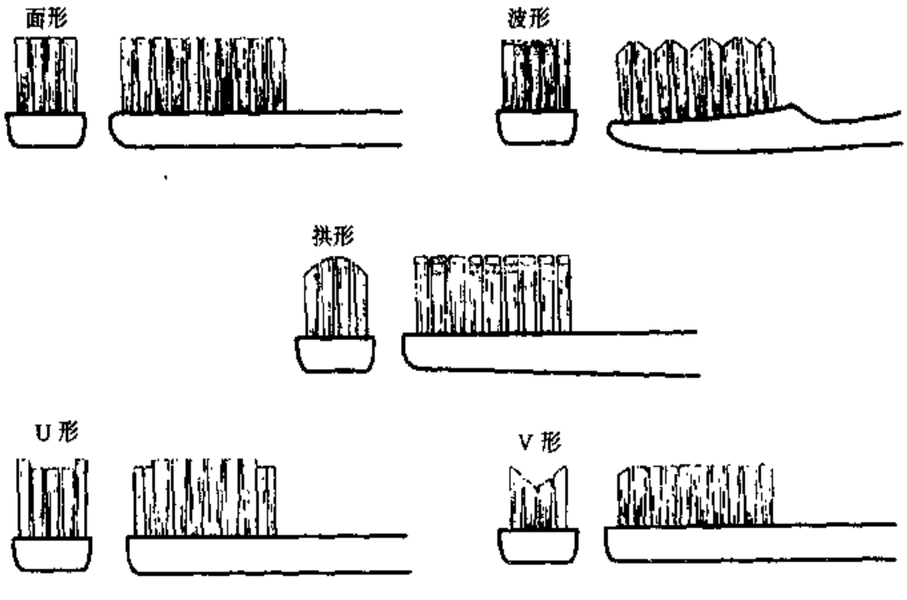


图7-2　牙刷刷毛的排列形式

根据国人的口腔情况，我国保健牙刷的设计标准（表7-1）于1978年由卫生部等制订。

表7-1 我国各型保健牙刷的设计标准

	幼儿	7～12岁	13～18岁	成人
牙刷全长(mm)	120～130	140～150	155～160	160～180
刷头长度(mm)	16～18	20～24	25～30	30～35
刷头宽度(mm)	7～8	9～10	10～11	11～12
毛束高度(mm)	8.5～9	9.5～10	10.5～11	11～12
毛束排数(mm)	2～3	3	3	3～4
刷毛直径(mm)	不超过0.18	不超过0.18	不超过0.2	不超过0.2
刷毛尖端(根)	圆钝形	圆钝形	圆钝形	圆钝形

1. 刷毛的种类和特点

(1)天然鬃毛与尼龙丝刷毛的比较：天然鬃毛(natural bristles)来自猪鬃，毛端有孔，直径粗细不一，形状不规则，磨损快，易吸水变软，不易干燥，易生霉变质，易滋生细菌。尼龙丝(nylon filaments)牙刷，刷毛端呈圆形，或平切状，对牙的清洁作用及牙的按摩作用均佳，能生产出不同程度的软硬度及不同粗细的规格，弹性较好，耐磨，经久耐用，干得也快。但遇高温形成卷毛后，不能再使用。理想的刷毛应具有适当弹性、硬度，表面光滑、不易吸收水分，容易洗涤及干燥。无臭无味。

目前采用的优质尼龙丝，其直径为0.20mm以下，细软，吸水性差，回弹力好，耐磨性强，可进入牙邻间区及龈沟区，清除邻面及龈下菌斑。优质尼龙丝在水中充分浸泡后，其硬度仅下降27%。

(2)毛端磨圆与毛端平切的比较：有研究显示毛端磨圆比平切者安全，不容易损伤牙龈。Bass首先提出刷毛毛端应磨圆。牙龈萎缩，颈部缺损与刷牙密切相关。1948年Bass经过多项研究作出结论，刷毛软，不伤牙龈，有较好的去除牙菌斑能力。

(3)硬毛牙刷与软毛牙刷的比较：软毛牙刷柔韧易弯曲，并能进入龈缘以下和邻面间隙清除菌斑。刷毛的硬度由以下几个方面来确定：①尼龙丝的种类和类型；②尼龙丝直径和长度；③毛束的多少和植毛孔径的大小；④每束刷毛的数目和弹性。目前，国内外口腔专业人员已普遍向病人推荐软毛牙刷。

(4)波浪型刷面与平面型刷面的比较：有研究表明波浪型刷面与平面型刷面的比较主要表现在牙齿的唇颊面和近中牙面的清洁效果相差显著，而在牙齿的远中牙面和舌腭牙面的清洁效果两者没有明显差异。波浪型刷面增加去除牙菌斑的效力，有利于牙间隙的清洁。

2. 刷柄的设计　刷柄材料过去多用牛骨，目前多用塑料制品。刷柄应有足够的硬度、强度、能负担刷牙时所用的力量，并不易弯曲与折断，防潮，不吸收水分，容易干燥。刷柄应有适当的长度与宽度，便于握持，不易滑脱或转动。

二、牙刷的特殊种类

随着科学的发展，进入80年代以来，国内外还设计了具有特殊功能的牙刷：

(一) 电动牙刷

电动牙刷有很多不同形式,有的为往复式弧形或直线运动,有的是两者相结合的,有的为圆形运动,有的为椭圆形运动。根据电动牙刷的机械运动原理,来决定电动牙刷的使用方法。上下运动式(arcuate type, or up and down)电动牙刷可以进行从牙冠到龈缘,再到附着龈的往复运动,前后抽动式(reciprocal motion,or short back-and-forth strokes)电动牙刷及其他复合运动式牙刷则是将刷毛置于龈间隙和龈缘并向牙冠方向,或颈部从附着龈方向移动至牙冠的方法。不论何种形式,只要病人能正确使用,都可获得较好的效果。电动牙刷主要用于生活不能自理的弱智儿童或手功能障碍,需要别人帮助的刷牙者。

(二) 邻间刷

状似小型的洗瓶刷,为单束毛刷,有多种大小不同的形态和型号供选择,较小型的牙缝牙刷一般会插上手柄,以便于握持使用。主要用于清除牙邻面菌斑与食物残渣。矫正器、固定修复体、种植牙、牙周夹板、缺隙保持器以及其他常用牙刷难以达到的部位。例如双尖牙邻面凹陷处,不论牙线或牙刷都无法清洁,可选用形态适当的牙间刷,来回摩擦,以清除根分叉、牙船凹面、最后磨牙远中面等的牙菌斑。当有牙排列不整齐,口腔内有复杂的修复体或牙龈萎缩,根分叉暴露时,可用特制的牙缝牙刷清除邻间污垢,其效果显然优于牙签或牙线。

三、牙刷的选择

影响个人选择牙刷的因素有:病人用牙刷去除所有牙面的菌斑而又不损伤口腔中软硬组织结构的能力,手的灵巧性以及按刷牙操作程序进行的意愿和能力。牙龈与牙周的健康状况与解剖轮廓特点。牙错位与拥挤程度。个人爱好。推荐和指导的刷牙方法。

四、牙刷的保管

牙刷是人们清除口腔内牙菌斑的有效用品,恰当的应用还起到按摩牙龈,促进局部血液循环,提高牙周组织抗病能力的作用,但如果保管不当,被细菌污染的牙刷会导致疾病传播。

对牙刷的细菌培养发现,不管是病人还是健康人使用过的牙刷,只要用上 1 个月,牙刷上面都定殖有大量的白色念珠菌、溶血性链珠菌、肺炎杆菌和葡萄球菌。因此,认为不洁的牙刷是多种疾病的传染源。因为这些细菌可以通过直接吞咽或破损的口腔粘膜及龋洞侵入人体,可能会引起脑炎、菌血症、风湿性心脏病和肾炎等疾病。可见经常保持牙刷的清洁卫生很重要,每把牙刷的使用寿命多长,不仅取决于牙刷刷毛的质量,而且还要看怎样使用和保管牙刷。

刷牙后,牙刷毛间往往粘有口腔中的食物残渣,同时,也有许多细菌附着在上面。因此,要用清水多次冲洗牙刷,并将刷毛上的水分甩干,置于通风处,牙刷应每人一把以防止疾病交叉感染。尼龙牙刷不可浸泡在沸水中,更不能用煮沸法消毒,因为刷毛受高热易弯曲变形,牙刷用旧后刷毛卷曲不仅失去清洁作用且会擦伤牙龈,应及时更换。对于集体生活的儿童,应该有专人负责儿童牙刷的清洁工作。

横须贺直美(1989)观察到,牙刷使用的时间越长,细菌污染越严重。Kozaik(1989)研究结果表明,空气干燥法并不是清除牙刷细菌的完善方法。用清洁剂来消毒牙刷。

第二节 洁牙剂及其作用

洁牙剂(dentifrices)是刷牙时用以辅助洁牙的制剂。洁牙剂按剂型有粉状、液状与膏状之分。粉状制剂又称牙粉,使用时需蘸水稀释,使用和保持均不方便,目前已很少使用。液剂不含磨擦剂和洁净剂,磨擦力小,流动性大,没有足够的洁牙作用,也很少使用。膏状即牙膏,性能较稳定,磨擦效果较好,有一定的功效,使用和保存都比较方便,因此被广泛使用。

洁牙剂有很长的历史发展过程。古希腊时用雪花石膏石、浮石、滑石粉与金刚砂细粒材料洁牙。古罗马人则用骨、蹄、动物角、蛋壳、海鱼粉作为磨擦剂,并加入硝石、没药以利于健康和清洁效果。在我国唐朝王焘的"外台秘要"中叙述"每朝杨枝咬枝头,点取药揩齿,香而光洁"是最早的洁牙剂。明朝时用食盐作为洁牙剂;清朝时有固齿刷牙散。民国时期进入牙粉时代,有35种品牌之多。20世纪初期(1900)世界上最早出现了以肥皂为主要成分的牙膏产品。1926年我国开始引进并生产第一代"三星牌"管状牙膏。1936年又出现了以磺胺为主要成分的"消治龙"药物牙膏。进入50年代国外生产出了含氟牙膏,70年代控制菌斑产品开始进入市场,我国大约在这一时期也陆续出现了含氟牙膏、中草药与洗必泰牙膏等药物牙膏,到80年代国外开始出现抗牙石产品以及其他具有某些特殊功效的产品,如脱敏、增白牙膏等。目前我国市场上出现的牙膏大致可以分为普通牙膏、药物牙膏与含氟牙膏三大类。

一、牙膏的基本成分

牙膏(toothpaste)的基本成分包括磨擦剂、洁净剂、润湿剂、胶粘剂、防腐剂、甜味剂、芳香剂、色素和水(表7-2)。另外,根据不同的目的加入一些有保健作用的制剂。

表7-2 普通牙膏的基本成分和作用

组 成	成 分	百分比	作 用
磨擦剂	碳酸钙、磷酸氢钙、氢氧化铝、焦磷酸钙、二氧化硅等	20~60	除去菌斑、色素、食物残屑,磨光使牙面光洁
洁净剂(表面活化剂)	月桂醇硫酸钠	1~2	降低表面张力,增进洁净效果,浸松牙面附着物,使残屑乳化和悬浮,发泡利于除去食物残屑
润湿剂	甘油、山梨醇、丙三醇	20~40	维持一定湿度使呈膏状,防止在空气中脱水,延迟变干
胶粘剂	羧甲基纤维素纳合成纤维素衍生物	2~3	稳定膏体,避免水分同固相成分分层
芳香剂	薄荷、留兰香等	2~3	味道清新、爽口
防腐剂	酒精、苯甲酸盐、二氯化酚	3	防止膏体变质,膏体硬化
水	蒸馏水	20~40	作为溶媒

1. 磨擦剂(abrasive system) 在一种牙膏的磨擦系统中可以加入多种制剂使其具有清洁与磨光作用,使牙面清洁、光滑、发亮,去除色素沉着、菌斑沉积与滞留。理想的磨擦剂清洁能力强,

对牙面无损伤，提供高度磨光，能防止色素再沉着。磨擦剂约占牙膏含量的20% ~60%。常用的磨擦剂有碳酸钙、焦磷酸钙、磷酸氢钙、氢氧化铝、二氧化硅、硅酸盐等。

2. 洁净剂(detergents)　又称发泡剂(foaming agents)或表面活化剂(surfactants)，约占1% ~2%。它可以降低表面张力，穿通与松解表面沉积物与色素，乳化软垢，刷牙时容易被清除，以及有助于产生许多人喜欢的发泡作用。最早使用的洁净剂是肥皂。现在多用合成洁净剂，如月桂醇硫酸钠(sodium lauryl sulfate)、n-十二烷基氨酸钠(sodium n-lauryl sarcosinate)、椰子单酸甘油酯磺酸钠(sodium cocomonogly ceride sulfonate)。

3. 润湿剂(humectants)　占20% ~40%。其作用是保持湿润，防止接触空气而硬化，并使剂型保持稳定，常用的有甘油和山梨醇，这些制剂需要防腐，以便阻止微生物生长。

4. 胶粘剂(binders，thickeners)　约占1% ~2%，其作用是防止在贮存期间固体与液体成分分离，保持均质性，常用有机亲水胶体，如羧甲基纤维素纳(sodium carboxy methyl cellulose)及合成纤维素衍生物(synthetic derivatives of cellulose)，有机胶体需要防腐，以阻止微生物生长。

5. 防腐剂(preservatives)　其作用是防止细菌生长，延长贮存期限，并使其他成分相容，常用酒精、苯甲酸盐(benzoates)及二氯化酚(dichlorinated phenols)。

6. 甜味剂(sweetening agents)　提供易为人们接受的调味剂，必须无致龋性，常用人造无致龋性甜味剂。此外还有芳香剂(flavoring agents)和色素等，这些成分共占约2% ~3%，水分作为溶媒，约占20% ~40%。

二、牙膏的基本作用

牙膏配方的基本成分及其相互之间的相容性和稳定性决定了牙膏的基本作用在于口腔保健，即在刷牙时作为刷牙的辅助剂，其作用如下：

(1)有助于通过刷牙的机械方法，增强牙刷去除食物残渣、软垢和牙菌斑的效果，保持清洁、美观、健康。

(2)有助于消除或减轻口腔异味，使口气清新，有爽口作用。

(3)如果在牙膏膏体中加入其他有效成分，如氟化物、抗菌药物，或控制牙石与脱敏的化学制剂，则具有某种特殊功效，如防龋，减少菌斑与牙石形成以及脱敏作用等。

三、药物牙膏

通过机械性方法，彻底去除牙菌斑对大多数人来说实际上都很难做到。因此，70年代以来提出了在牙膏中加入一定的抗菌剂。虽然有大量的抗菌剂存在，但只有很少数与牙膏配方相容，并在口腔内表面停留较久。药物牙膏是这一类牙膏的统称。在国外，一般称为预防性或治疗性牙膏(prophylactic or therapeutic dentifrices)，即具有预防或者辅助性治疗功效的牙膏，还有处方与非处方药物牙膏之分。另外，也并非所有有功效成分的制剂都归属于药物(例如氟化物)，在国外已正式进入药典作为药物，但在我国至今尚未被纳入。但是这些有特殊功效成分的药物或化学制剂都应该是安全和无明显副作用的。

美国牙医学会牙科治疗委员会负责对所有用于口腔疾病的诊断、治疗和预防的药品与化学

品进行调查和评价,包括牙膏与漱口液。按其安全性与效果分为接受、暂时接受和不予接受三类,并制订了接受指南,例如:1988 年接受含氟牙膏准则和 1986 年制订并与 1994 年修正的接受控制菌斑与龈炎的化学治疗产品准则都规定了临床试验的设计标准和效果评价标准。

这两个条文明确规定被接受的产品必须符合规定的最低标准要求。厂家对产品的所有陈述词必须有科学证据,广告宣传材料必须得到同意方可传播,并规定产品的评价周期为 4 个半至 6 个月,每 3 年重复一次。对药物性牙膏等产品的规定是必须证实其防治效果,包括氟防龋,所用化学治疗制剂必须能证明其活性成分对作用部位在生物学上可以利用,与配方中的其他成分没有相互作用或者干扰作用。1985 年前只要求提供临床研究报告。现在经过修订的新准则要求同时提供实验研究报告,包括产品研究、效果与安全性研究。

当前,牙膏中除加入有明显防龋效果的氟化物外,其他加入的药物或化学制剂有洗必泰、三氯羟苯醚(triclosan,又称玉洁纯),可溶性焦磷酸盐、柠檬酸钠、氯化锶、硝酸钾、氟化亚锡等,研究证明都具有各自的辅助治疗价值。国内的牙膏中则有的加入某种单味中草药,如黄芩、厚朴等,也有一定的临床效果。

(一) 洗必泰牙膏

洗必泰(chlorhexidine)仅次于氟化物,广泛用于口腔保健。它是一种广谱抗菌剂,是减少菌斑与龈炎最有效的制剂,没有明显的抗药性,短期研究证明可降低菌斑与龈炎平均约 60%,长期研究报告,菌斑平均减少 55%,龈炎减少 45%。

洗必泰的作用机制是针对牙和细菌。它可使牙表面的膜形成减少,改变细菌滞留和生长机制,引起牙面细菌殖居减少。由于吸收洗必泰导致细菌胞壁改变,使胞内成分泄漏和溶解,因此,洗必泰作用的主要特征是它的直接性(substantivity),直接性是指制剂在口腔内保持并以活性形式缓慢释放,维持较长时间的能力。洗必泰使用安全、有效、无明显副作用,但长期使用可使牙色素沉着,主要与消费者饮用咖啡、茶、红葡萄酒还有吸烟有关。

(二) 脱敏牙膏

有几种制剂对降低牙本质过敏有作用。市场上广泛使用的两种脱敏牙膏含氯化锶和硝酸钾。硝酸钾(potassium nitrate)直接作用于感觉神经细胞缓解疼痛,当疼痛加重时,神经细胞释放钾作为对大脑的一种信号。因此用硝酸钾牙膏刷牙时,加入的钾作用于神经细胞外部,抑制神经传送疼痛信号。氯化锶(strontium chloride)通过阻塞牙本质小管缓解疼痛。

(三) 含氟牙膏

虽然 50 年代最早出现的氟化亚锡(SnF_2)牙膏的主要作用是降低釉质在酸中的溶解度和增强釉质再矿化,预防龋发生。但是原来的 SnF_2 牙膏不理想,稳定性差,配方灵活性不佳(调味系统、磨擦剂等)。因此到 80 年代开始选择其他氟化物,如单氟磷酸钠(SMFP)、氟化钠(NaF)取代 SnF_2。

最近 5~10 年中,由于龈炎患病率高,重点转向既能防龋又能控制龈炎的口腔局部使用制剂,又重新开始评估 SnF_2 的可能作用。因为它有内在抗微生物作用,比香精油(essential oils)与三氯羟苯醚的作用强,含有效防龋成分,无需加稳定剂,有控制龈炎作用,对根面反应明显,可减少牙本质过敏,现在经过改进的 SnF_2 配方牙膏性质稳定,是因为在配方中提供自身腐蚀的锡盐作为"抗氧化剂",与氧反应以保护氟化亚锡,加入的锡盐如焦磷酸锡,作为贮存源,全程提供,并加入螯合剂,结合金属,保护 SnF_2 以免水解和氧化。新配方可使 SnF_2 水平在理论上达到 100%,

并达到防龋和控制龈炎所需要的水平。

据 Beiswanger 等报告，SnF_2 牙膏的临床效果为减少龈炎 14.6% ~ 18.8%，龈出血为 20.3% ~30.5%，其作用机制主要是抗微生物作用，特别是改变与菌斑毒力有关的细菌代谢。微生物学研究证实 SnF_2 不产生机遇性病原的过度生长，也不使口腔微生物在整个抗微生物作用过程中产生抗性。

（四）增白牙膏

其活性成分是一种氧化剂，大多数产品都含有不同的氧化剂，可使牙洁白。李雪等研究表明使用含有 0.321% 氟化钠及 20% 高清洁二氧化硅的美白牙膏的研究对象较对照组的牙齿色斑面积 4 周时减少 17.4%，染色程度减少 19.2%（$P<0.01$）。8 周时减少 38.6%，染色程度减少 39.6%（$P<0.01$）。与对照组牙膏相比，使用含有 0.321% 氟化钠及 20% 高清洁二氧化硅的牙膏可以有效地减少外源性牙色斑。

（五）全效牙膏

主要含三氯羟苯醚和 PVM/MA 共聚体，还有氟化物，兼有控制牙菌斑、龈炎、牙石和防龋功效。三氯羟苯醚是一种广谱抗生素，其抗微生物的主要作用部位是细菌胞浆膜。在抑菌浓度，阻止细菌对必需氨基酸的摄取，而在杀菌浓度，则可使细菌浆膜结构破坏，细胞内容物外漏。它可有效地控制多种革兰阳性和阴性细菌。

加入口腔保健品中对口腔细菌起作用，与牙膏其他成分相容，并且证明是安全的。PVM/MA 共聚体是聚乙烯甲醚顺丁烯二酸，研究证明当存在三氯羟苯醚时，有抑制晶体生长作用。根据含 0.3% 三氯羟苯醚，2.0% PVM/MA 共聚体含氟牙膏的长期临床观察作出结论：有效减少龈上菌斑与龈炎，减少龈上牙石形成，有效减少龋发生，并且不导致病原菌，机遇菌或拮抗微生物过度生长。因此，目前正在国内外广泛推荐使用。三氯羟苯醚与柠檬酸锌联合加入牙膏，其效果更为明显。

（六）中草药牙膏

中草药牙膏品种较多，是一个值得研究的重要课题，有些中草药牙膏经抑菌试验有一定的作用，但是尚缺乏作用机制的研究和较好的临床研究设计和效果的观察，有待今后深入研究和开发。

目前，含氟牙膏和含有其他活性成分的药物牙膏已在世界范围内广泛应用，几乎完全取代了普通牙膏，现在工业化国家生产和销售的含氟牙膏已占市场的 80% ~90% 以上。含某些广谱抗菌药物和化学制剂的牙膏对增进牙周健康，减少菌斑形成、龈炎、牙石等起到积极作用。尽管如此，它不应有干扰氟防龋的作用，同时，长期应用也不应该影响或破坏口腔微生物的生态平衡。也不使微生物产生抗药性，不使酵母菌落过度生长，或者外源性微生物殖居于口腔内。因此，微生物学的、化学的、药物动力学的以及临床的资料都必须能支持并指导药物牙膏的应用。

消费者对牙膏的选择常考虑其疗效、香型、价格、外观、特质、发泡、磨擦剂、清洁能力、清新爽口以及品牌，而最重要的是效果与安全性、专业人员与机构的认可、香型可接受程度，还有价格的可承担程度。

第三节　刷牙方法

刷牙是控制菌斑的基本方法，刷牙的目的在于清除牙面和牙间隙的菌斑、软垢与食物残屑，

减少口腔细菌和其他有害物质,防止牙石的形成。同时通过刷牙给予牙周组织以适当的按摩刺激,促进牙龈组织的血液循环,促进牙周组织的新陈代谢作用,提高上皮的角化程度,增强牙龈组织的抵抗力。

但是,如果刷牙方法不适当,不但达不到刷牙的目的,反会引起各种不良后果。由于一般人对刷牙的作用认识不足,大都忽略对牙龈按摩的作用。不适当的方法引起的软组织损伤,最常见的是牙龈组织的萎缩,并由此而引起的颈部感觉过敏症。在牙体硬组织方面所发生的主要损伤多为磨损及颈部楔状缺损。

一、刷牙方法

刷牙方法很多。根据牙刷放置的部位与刷牙动作,可以分为8种方法。有些是以动作命名,有些是描述性、比较性或历史性记载,现已不推荐。每一种方法都有它一定的特点,然而,没有一种刷牙方法能适合于所有的人。人们习惯应用的拉锯式横刷法弊病较多,但如予以改进,也可变成一种较好的刷牙方法。任何一种好的刷牙方法应当是简单易学,去除牙菌斑效果好,不损伤牙体和牙周组织。实际上,人们能否正确地掌握刷牙方法,首先是他们的态度和认识水平。其次在很大程度上取决于手的技能。虽然每个人刷牙的动作有巧拙之分,但只要认真练习并给予适当指导,一般人都能做到正确有效地使用牙刷去除菌斑。儿童的刷牙动作比较粗笨,且缺乏耐性,不能掌握复杂的刷牙技巧,应首先传授比较简单的刷牙方法。至于伤残人,由于生活自理能力差,可能需要应用特殊设计的牙刷,方便握持,或使用电动牙刷。这里主要介绍其中几种刷牙的基本方法。

(一) 巴斯刷牙法

巴斯刷牙法(the Bass method)又称水平颤动法或龈沟法。作为一种有效的清除龈缘附近以及龈沟内菌斑的方法,Bass 法最为广泛接受,因为这个部位对控制牙龈与牙周感染最为重要。能去除龈缘附近与龈沟内的牙菌斑,特别是邻间区,牙颈部与暴露的根面区,适用于所有人群以及实施过牙周手术的病人。

刷牙要领:手持刷柄,刷毛指向根尖方向(上颌牙向上,下颌牙向下),虽然刷毛呈45°角,但通常对病人较容易和较安全的是先与牙长轴平行,然后稍作旋转,与龈缘呈45°角(图7-3)。刷毛角度 把牙刷刷毛端放在直指龈沟的位置,刷毛约与牙长轴呈45°角(图7-3A)。勿使刷毛屈曲 轻度加压使刷毛端进入龈沟。以短距离(2~3mm)水平拂刷颤动牙刷,勿使毛端离开龈沟,

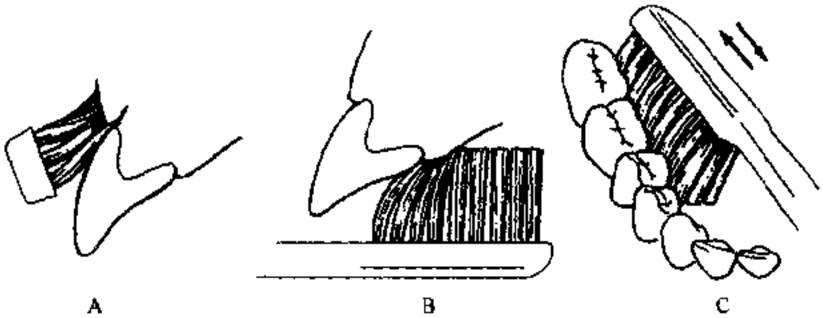


图7-3 水平颤动法(Bass刷牙法)
A. 刷毛端指向龈沟,与牙长轴约呈45°角 B. 上颌前牙腭侧面位置 C. 下颌后牙舌侧面位置

至少颤动10次。重新放置牙刷　将牙刷移至下一组2～3颗牙,注意重叠放置(图7-3)在上颌下颌牙弓唇舌面的每个部位重复全面拂刷。牙刷舌腭侧前牙面位置将牙刷竖放在前牙,使刷毛垂直并指向和进入龈沟。

缺点:刷牙用力过猛可使短距拂刷变成为强力磨擦而损伤龈缘。敏捷的要求对某些人可能太高,45°角难以看到。当病人相信旋转刷牙法可以帮助洁牙时,可以先刷龈沟,但两种方法应分开,而不是像改良Bass法那样合在一起。

(二) Fones刷牙法

又称圆弧法(图7-4),因圆弧法操作比较容易,这种方法最易为年幼儿童学习理解和掌握。应选择刷毛软,单丝直径细的牙刷。

刷牙要领:是在闭殆下牙刷进入口腔前庭,刷毛轻度接触上颌最后磨牙的牙龈区,用较快,较宽的圆弧动作,很少的压力从上颌牙龈拖拉至下颌牙龈。前牙切缘对切缘接触,作连续的圆弧形颤动,舌侧面与腭侧面需往返颤动,由上颌牙弓到下颌牙弓。

缺点:其缺点为邻面的清洁效果差,

使用硬毛牙刷时容易刺伤龈缘。

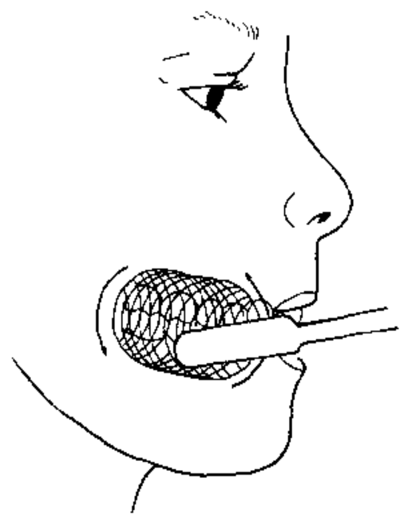


图7-4 Fones圆弧法

(三) 其他刷牙方法

上述几种方法很可能是指导人们刷牙最常见的。其他方法有些有重复,另有一些则是混合方法。

1. 改良的Stillman刷牙法　这一方法最早由Stillman叙述的,设计为按摩与刺激,还有清洁牙颈部,刷毛端部分放于龈上,部分放于牙颈部,稍指向根尖方向,轻度加压,使牙龈发白,刷柄稍作转动动作使刷毛向牙冠方向移动,毛端保持在牙面位置。洗刷数次后,把牙刷移至邻牙组。改良的Stillman法经常在颤动之后再结合旋转。改良法减少牙龈受伤的可能,增强去除菌斑的效果。适应在牙冠外形高点以下的颈部与暴露的邻面去除牙菌斑,一般用来清洁牙面,按摩牙龈。

刷牙要领:手持刷柄,刷毛指向根尖方向(上颌牙向上,下颌牙向下)。刷头放于附着龈上,刷毛指向根尖,刷头塑料部分与殆平面平行。轻压使刷毛屈曲对准牙龈,轻度施压刷毛侧,使牙龈发白。刷毛角度:用手腕旋转转动刷柄,刷毛方向约与牙长轴呈45°角(图7-5)。颤动牙刷:轻柔而确实的颤动,保持刷毛轻度受压,毛端处于不断地接触位置,通过刷柄旋转动作缓慢刷10次。旋转并颤动牙刷:转动手腕使牙刷缓慢通过牙龈与牙面颤动,使部分刷毛达到牙邻间区。反复拂刷:转动手腕,重新放置牙刷,使牙刷稍离开牙,避免拖拉刷毛,返回到游离龈缘。反复拂刷5次以上:每个牙或每组牙至少5分钟反复全面拂刷,当移动牙刷至邻间位时,牙刷放置位置要有重叠。牙刷的舌侧面与腭侧面位置:刷前牙时,牙刷处于长窄位置,用旋转拂刷法,压迫、颤动、旋转与反复。

缺点:用磨毛牙刷,若不小心放置可导致组织损伤,需轻度压力,由于转动拂刷太快,颤动法可能对去除龈缘牙菌斑无效。

2. 旋转刷牙法(the roll or rolling stroke method)　旋转刷牙法适用于牙龈相对健康,组织外

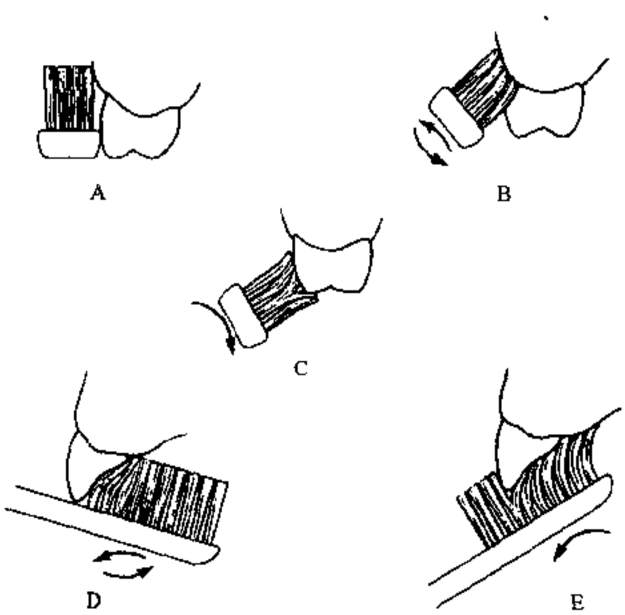


图7-5 改良的Stillman法
A. 刷毛指向根尖方向,刷头与殆面平行 B. 轻压使刷毛屈曲 C. 缓慢旋转牙刷 D. 前端紧贴刷毛根部,轻压刷毛 E. 反复拉动

形正常,掌握龈沟方法困难的儿童,用颤动方法作一般性清洁。第一次开始指导刷牙时用改良的Stillman刷牙法,因为开始牙刷的放置相同,对难以掌握者特别有帮助。清洁牙龈,去除牙菌斑、牙垢与食物残渣,不把重点放在龈沟。

刷牙要领:手握刷柄,刷毛指向牙尖方向,上颌牙向上,下颌牙向下。刷毛一侧放在附着龈上,刷毛指向牙尖,刷头塑料部分与殆平面呈平行水平。轻压使刷毛屈曲,对准牙龈轻压刷毛一侧,可见牙龈发白。在牙面上缓慢旋转牙刷,手腕稍作转动,使牙刷旋转,刷毛仍保持屈曲,顺着牙外形,因而允许清洁龈沟区。部分刷毛可到达邻间隙。重新放置牙刷,反复转动5次以上。每个牙或每组牙反复旋转至少5次以上,当移动牙刷至另一组牙时,用刷头背面伸展颊部,注意刷毛端别在龈缘上拖拉。重叠拂刷:当移动牙刷至邻位时,牙刷的位置要重叠。牙刷的舌侧面或腭侧面位置:用牙刷刷头的竖窄方向,切端紧贴住刷毛跟部,轻压刷毛,直到刷毛倒伏于牙和牙龈上,上颌牙向下,下颌牙向上拉动,洗刷牙面,至少反复5次。

缺点:开始刷牙时位置太高,能损伤牙槽粘膜,刷牙时趋于较快转动而刷不到牙颈部1/3,牙刷毛端掠过这一部位而不是探入这个部位,还有牙邻间部位,把牙刷毛端指向牙龈能产生点状损伤。

3. Charter刷牙法 Charer强调预防的重要,他传授的邻间刷牙法有其清洁目标。通过去除邻面"粘蛋白膜"与机械性刺激按摩牙龈。Charter叙述两种牙刷位置,一种是与牙长轴成直角,另一种与向殆平面的毛端呈45°角。直角位置主要建议有牙间牙周组织丧失的病人用,允许刷毛进入牙间楔状间隙,或者指导病人用力使刷毛端进入邻间区。尽可能施力于牙之间的刷毛,给牙刷儿次轻度旋转或颤动动作。这样可使刷毛侧与龈缘接触,产生一种理想的按摩。目的使残渣与菌斑松解,按摩并刺激龈缘与牙间牙龈,当邻间组织缺失时,帮助去除邻面牙面菌斑,例如在牙周手术之后,适合于牙冠外形高点以下的颈部与暴露的根面。去除基牙和固定修复体龈缘下

或卫生桥体底面的菌斑。清洁矫正器。

刷牙要领:应用旋转拂刷操作:首先用基本旋转拂刷法作一般性清洁。手持刷柄先把牙刷对准要刷牙的𬌗平面或切平面,刷上颌牙时毛端指向下,刷下颌牙时毛端指向上。牙刷插入将要用的方向。放置牙刷:将刷毛一侧对准釉质,刷端指向𬌗平面或切平面。刷毛角度:刷毛与𬌗平面或切平面约呈45°角,使牙刷滑动至接近游离龈缘与牙面的位置(图7-6)。轻度施压轻度施压于屈曲的刷毛,使毛端在牙之间用力,毛端一侧压迫龈缘。颤动牙刷轻柔而确实的颤动,保持毛端在接触状态,通过刷柄的旋转动作,牙刷缓慢颤动10次。更换牙位,反复刷牙:牙刷在每个部位刷牙数次,直至刷完所有的牙。重叠拂刷:当牙刷移至邻近牙位时,使牙刷所及部位重叠。牙刷的舌侧面与腭侧面位:因为Charter刷牙法牙刷部位难以在舌侧面完成,因此常建议采用改良的Stillman刷牙法,如果偏爱Charter法,牙刷部位设定如下:

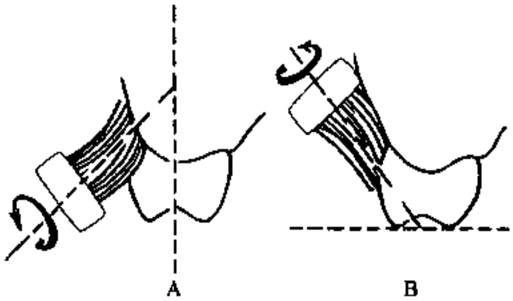


图7-6 刷牙方法
A. Stillman法 B. Charters法

(1)后牙:刷毛对准𬌗面,延展刷柄,通过所刷牙对侧的尖牙切端。将刷头前部刷毛顶端对准最后后牙远中面,然后是每个牙间的楔状区,施压并颤动牙刷刷牙。

(2)前牙:刷柄与长轴平行,将刷毛前部刷毛顶端放在牙邻间楔状区,施压并颤动牙刷刷牙。

(3)用牙刷固定修复体:放置牙刷时,使毛端指向修复体龈缘下方。

缺点:牙刷刷毛端不能进入龈沟去除龈下细菌沉积。某些部位,限制牙刷的正确就位或者不可能就位,因此,必须调整,结果增加了刷牙操作的复杂性。需要手指的灵巧度高。

4. 生理刷牙法　又称Smith法,原则是牙刷沉着食物咀嚼作用中自然的流动渠道洗刷牙面,加少许轻柔的水平颤动清洁龈沟部位。

此外,还有竖刷法(vertical),又称Leonard法、横刷法(horizontal)和擦洗法(scrub-brush)。

二、刷牙应注意的问题

刷牙方法固然很多,但是如果把各种刷牙方法的动作加以分解,就可以看出,大多数方法中都包括有旋转、拂刷与颤动3种基本动作。这些基本动作有助于使牙刷刷毛能到达每个牙面或牙龈部位,以轻柔的压力振动牙菌斑使其从牙面松脱,然后通过拂刷与擦洗达到清除牙菌斑和按摩牙龈的作用。因此,只要经过适当的训练,这些刷牙方法一般都可以收到较好的效果。

(一) 牙刷放置的起始部位与刷牙顺序

牙刷放置的起始部位可因人的习惯不同而异,一旦设定则必须循序渐进,才能面面刷到。每次牙刷放置的牙位一般占1～3颗牙面的距离,如图7-7所示。每次设置至少刷5～10次,然后移至下一个邻牙刷牙位置,两个刷牙位置之间均应有重叠,下颌牙唇颊侧一般约9个刷牙位,舌侧为11个。

(二) 刷牙范围与时间

1. 计数系统　为了保证刷牙范围的分布能完全覆盖所有的牙面,集中注意力完成刷牙过

程，按照计数系统进行会有帮助。用改良的 Stillman 法或其他包括有拂刷（stroke）动作的方法，在每个刷牙区拂刷 6 次（或 5 次，或 10 次，最适合于一般人的实际情况）。用 Bass、Charters 或其他有颤动动作的方法，每个刷牙位缓慢颤动 10 次。

2. 计时系统　有些人刷牙时用闹钟计时 3 分或 4 分钟，计时操作不能确保完全覆盖所有的牙面都刷到，因为单个牙区容易进人，可能花费较多时间，而较难达到的部位可能花费时间和次数比较少。

3. 二者结合　许多人同时用计数与计时系统，可以帮助达到最完全的菌斑去除目的。

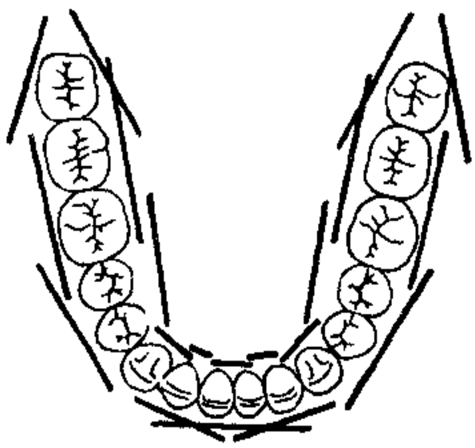


图 7-7　牙刷刷牙位置的设定

（三）刷牙频数

因个人差异，没有一个刷牙频数的规定可以应用。在教育与指导刷牙中应强调每天彻底地清除牙菌斑，而不是刷牙次数。

为了控制牙菌斑，保持口腔卫生与预防口臭，至少每天刷牙 2 次，第四军医大学研究表明无论采用何种牙膏在采用现有的习惯刷牙方法刷牙 8 小时之后牙面残留菌斑均已重新恢复到刷牙前水平，需要重新刷牙。加之适当的牙间隙保护，细菌不受干扰的时间越长，菌斑致病的可能性就越大。鼓励入睡前清洁口腔。细菌易于在黑暗温暖与湿润的口腔环境中生长繁殖。在睡前漱口，或嚼氟片或用凝胶应先清除牙菌斑后再进行，其效果为佳。

（四）补充刷牙

有些部位刷牙时经常容易忽视的，例如，唇向错位牙，特别是尖牙与双尖牙，附着龈区可能很小，牙刷常易引起损伤。又如倾斜的牙，下颌磨牙的舌侧面向舌侧倾斜，暴露的根面，牙骨质与牙本质面；重叠牙或牙楔状间隙宽，需要用竖刷位；邻近无牙区的牙面，暴露的根分歧区，以及用右手刷牙者常常忽略了上下颌的右侧尖牙与侧切牙，左手刷牙者正好相反，最后牙的远中面，则应用牙线辅助。

上述这些容易被忽视或难以达到的部位在刷牙时都应给予特殊的关照，有时需要补充一些刷牙动作，有时则需要用牙线或牙签或邻间刷加以补充。

整个口腔清洁范围应包括舌。因为舌是口腔微生物的主要集中点之一，唾液微生物的主要来源，舌的菌落不恒定，经常改变。清洁舌可以减少口腔食物残渣与微生物数量，延迟菌斑形成与总体菌斑沉积，有助于整个口腔清洁。可以用牙刷刷洗清洁舌，也可用刮舌板。

还有，当一些口腔异常情况发生时，如急性口腔炎症或创伤，或牙周手术后，拔牙后，牙修复后，或者急性期坏死性溃疡性龈炎等，只要可能，应鼓励病人刷牙，以便减少感染的可能，促进创口愈合，不能忽视不断地有效长期清除牙菌斑，是维护口腔健康的基础。

三、刷牙效果评价

刷牙的主要目的是为了清除牙面的菌斑，评价清除牙菌斑的程度，也就是评价刷牙的效果，必须掌握一定的评价方法。常用的方法是刷牙后用菌斑染色剂显示是否有菌斑残留。根据菌斑

残留的程度来判断刷牙的效果。

菌斑显示剂有液剂与片剂之分。使用液剂时可采用棉球涂布的方法或直接在口内滴入一定量的显示剂用舌涂布至各牙面或者经含漱使牙面菌斑染色。使用片剂时,在口腔嚼碎片剂与唾液充分混匀,用舌涂布于各牙面。菌斑显示剂在使用前应漱口,使用后再次漱口或冲洗。无菌斑附着的部位不染色,有菌斑附着的部位呈现一定的染色,有染色区,表示刷牙效果不好,提示应再次刷牙。使用菌斑显示剂时对个别人可能会出现过敏反应。因此事前应询问病人有无过敏史。有效刷牙就是指采用适当的刷牙方法后,牙面无明显软垢残留。

近年来,随着循证医学的发展,有些学者根据证据水平的概念与推荐分级的标准(表7-3),对刷牙的效果作了系统的评价与推荐。

表7-3　证据水平与推荐分级

证据水平	Ⅰ. 证据至少来自一项适当的随机对照试验
	Ⅱ. 证据至少来自一项设计好的对照试验
	非随机化,队列或病例对照分析研究一个中心以上更可取,多项系列或无对照试验,结果显著
	Ⅲ. 证据来自临床试验,描述性研究或专家组报告,权威意见
推荐分级	A. 有很多的证据支持推荐应用
	B. 有中等证据支持推荐应用
	C. 证据较差,推荐或不推荐应用
	D. 中等证据支持不推荐应用
	E. 有很好的证据支持不推荐应用
	NR. 无证据作推荐

Douglass J. Brathwell 等人(1998)通过 Medline 数据库,采用疾病结果测量作定位选择,汇集了106篇文献,依据证据概念的水平对个人机械性口腔卫生实践——刷牙,作出了适当的评价与推荐(表7-4)。

表7-4　推荐摘要:个人机械性口腔卫生实践——刷牙

实　践	效果	证据水平	推　荐
① 刷牙	用含氟牙膏每天刷牙2次,防龋与控制龈炎	一级	有很好的证据推荐每天用含氟牙膏刷牙2次,防龋与控制龈炎(A)*
② 手动牙刷 尼龙牙刷	可用任何软毛刷控制龈炎	一级	中等证据推荐使用任何软毛牙刷(B)
海绵牙刷	在控制龈炎方面不如传统牙刷有效	一级	中等证据不推荐海绵牙刷控制龈炎(D)
③ 电动牙刷(振动/旋转或反转动作)	控制龈炎比手动牙刷更有效	一级	有许多证据推荐使用此类电动牙刷控制龈炎(A) 推荐给活动受限的病人　(A)
④ 电动牙刷(旋转、颤动或声动)	在控制龈炎方面不比手动牙刷更有效	一级	中等证据不向大多数人推荐应用(D)

*龋病下降大多是由于氟化物的作用

关于刷牙效果的评价结论:刷牙仍然是最普遍的口腔清洁手段。同时,也是通过牙刷为牙面提供局部用氟的载体。有充分的证据表明是使用含氟牙膏刷牙是70年代以来发达国家龋病下降的主要原因。含氟牙膏的抗龋效果已很肯定,但单独刷牙的防龋效果不肯定。用含氟牙膏刷牙对龋病与牙周病均有作用。

1. 刷牙次数 提倡每天刷牙2次,有利于清除牙菌斑和保持牙龈健康。无充分证据表明刷牙有降低龋发病率的效果。刷牙的质量比次数更重要。每天用含氟牙膏刷牙2次,比不常刷牙的防龋效果更好。虽然研究提出增加刷牙次数有益于保持牙周健康,但并没有确定理想的次数,推荐每天刷牙2次与保持牙周健康及减少龋发生率是一致的。

2. 刷牙方法 虽然旋转法对清除牙菌斑效果最小,各种刷牙方法之间在临床上均无显著性差异,自1986年以来,所有已发表的文献都没有推荐一种具体的方法。因此,重要的是不论应用何种刷牙方法,都应避免刷牙用力过大。

3. 牙刷设计 大部分软毛牙刷对预防口腔疾病都有效。海绵牙刷对减少牙龈炎的严重程度比传统牙刷的效果差。电动牙刷:其作用大于手动牙刷。有些设计的电动牙刷的设计(如振动/旋转动作与反转动作)对预防或减少牙龈炎的严重程度比手动牙刷更有效,而且较少伤及牙龈

小 结

应熟悉牙刷的基本特点,了解牙膏的基本作用,掌握刷牙的基本方法。特别是应对保健牙刷的特点、药物牙膏的评价、巴斯刷牙法的特点、刷牙注意的问题等深入理解。

(李 刚 卞金有)

参考文献

1 Bass CC. An effective method of personal oral hygiene. Part 2. J Louisiana State Med Soc, 1954,106:100-112

2 Khocht A, Simon G, Person P, et al. Gingival recession in relation to history of hard toothbrush use. J Periodontal, 1993,64:393-396

3 顾良荧主编. 日用化工产品及原料制造与应用大全. 北京:化学工业出版社,1997. 114-119

4 胡德渝,何伦中,万呼春,等. Crest 抗牙石牙膏对中学生龈上牙石形成的影响. 华西口腔医学杂志,1996. 14(2):129-131

第八章

膳食营养与口腔健康

摘　要

本章主要介绍平衡膳食的概念，营养对口腔生长发育"关键时期"的影响，以及牙萌出后膳食对口腔健康的局部作用，营养不良对釉质发育缺陷的影响，同时还叙述营养与口腔疾病的关系，合理营养与膳食指导以及饮食习惯的形成与改变。学习本章的主要目的是为了了解营养状况与口腔疾病的关系以及进行膳食营养咨询与指导。

口腔与人体其他器官一样，其生长发育和健康维持都受遗传、行为和环境因素、包括营养及感染的影响。人类从环境中摄取的营养素大约有50种，膳食是主要营养来源。食物的主要作用是：①提供成为人体物质基础的结构成分；②维持机体内部环境恒定；③调节机体的各种过程；④提供机体生存与活动能量。然而，没有一种食物能够提供人体功能所需要的所有营养素，因此，理想膳食只有通过动植物食品的适量混合与搭配，才能达到适当平衡。营养缺乏不仅能影响人体的正常生长发育，造成某些细胞的活性障碍，而且过量和不平衡也会对生长发育产生不利影响，损害人体健康，为疾病提供契机。

许多流行病学与动物实验研究已经提出了膳食中的营养素能够以下列方式影响口腔疾病：①通过改变负责组织形成的细胞的系列化环境，如釉质，这样在牙萌出前改变牙结构及其成分以及物理化学特性；②通过改变生物合成反应（蛋白质、蛋白多糖与脂肪）以及由此改变矿化组织机质钙化的性质；③通过直接或间接影响钙激素，涉及矿化过程的细胞活性；④通过改变唾液的流量及其物理、化学或免疫特性；⑤通过增强或抑制正常发生于萌出的牙釉质表面的矿化过程；⑥通过影响牙面或龈沟内菌斑菌落的植入、定殖与代谢活性。

只有认识营养素对不同系统影响的重要性才能了解膳食对口腔疾病病因学与发展的总体影响。像依赖于菌斑的龋病与牙周病，其结果通常取决于宿主、微生物与营养因素之间的相互作用。在膳食营养成分及其他因素的影响下，例如，以蔗糖为代表的各种糖类食品，不论是天然的，还是加工精制的，在菌斑细菌的作用下，都具有很强的致龋性。实验研究显示，营养因素更为重要，新生儿营养缺乏可以增加龋病易感性。而另一方面的研究又显示通过饮食途径补充适量氟化物，又可预防和减少龋病的发生，某些非碳水化合物因素，如酪蛋白、脂肪等，以及改变食物摄入的方式和频数，尤其是含糖食品，能够调节食物的致龋性，认真做好口腔卫生也可以有助于控制龋的发生。

因此，人的营养可以从不同的水平来考虑和研究：①细胞或组织水平：涉及营养素的组织与细胞代谢的系列化反应；②机体水平：主要是关于膳食、食品摄人方式、营养成分以及食物营养素的代谢，包括消化、吸收、传输利用以及排泄；③社区水平：文化、宗教与社会经济因素，还有农业、工业与商业因素是决定社区或人群的营养状态。显然，需要多种学科、科学专家从这三个不同的途径参与研究。在预防口腔医学领域内，讨论膳食与营养问题，不仅是为了使学生了解营养状况与口腔疾病的关系，而且更重要的是为了使学生在今后的口腔临床与社区工作实践中能进行营养咨询与指导，以便预防和减少口腔疾病的发生。

人群流行病学研究揭示，儿童乳牙釉质发育缺陷(DDE)或釉质发育不全(EHP)与低出生体重和早产婴儿有显著关系(表8-1～4)。

表8-1 某些国家学龄前儿童乳牙釉质发育不全(EHP)患病率

年龄(岁)	患病率%	饮水氟浓度(mg/L)	指数	研究国家	参考文献
2～3	31～73	未知	专用	危地马拉	Sweeney 等,1966
0.5～4	21	未知	专用	尼日利亚	Emwonwu,1973
1～4	9	0.4	HHI	南非	Hargreaves 等,1989
3	5	未知	专用	瑞典	Holm 等,1974
2～3	15～43	未知	专用	瑞典	Granhent 等,1974
1～5	4～21	未知	专用	美国	Johnsen 等,1984
3～5	22.2	0.3～0.4	专用	中国	李义红等,1992
2～6	12.5	0.3～0.4	专用	中国	荣文笙等,1994

表8-2 低出生体重与早产儿DDE*患病状况(不同时期)

调查者/年代	低LBW**		很低LBW		正常		缺陷
	%	N	%	N	%	N	
Stein,1936	42	12					EHP***
Stein, 1947	50	16					EHP
Forester 等, 1955	20	34					EHP
Kreshover, 1958	77	35					DDE
Grahonen 等, 1962	21	68			2	60	EHP
Rosenzweig 等, 1962	24	21			1	80	EHP
Grahnen 等, 1974	43	82			15	39	DDE
Funakoshi 等, 1981	27	52					EHP
Mellander 等, 1982	31	91			40	48	DDE
Johnsen 等, 1984			52	67	26	46	DDE
Seow, 1986			79	63			DDE
Pimlott 等,1985			38	106			DDE
Seow 等, 1987	27	33	62	77	13	47	DDE
Fearne 等, 1990	70	50	83	60	37	93	DDE

*DDE：developmental defect of enamel(釉质发育缺陷)

**LBW：low birth weight(低出生体重)

***EHP：enamel hypoplasia(釉质发育不全)

表8-3 一项病例对照研究儿童乳牙釉质发育缺陷的患病状况

年龄(岁)	正常	DDE	opacity	EHP	各种均有
3~8(实验)*	22.7	77.3	38.1	15.3	23.9
(对照)	70.9	29.1	12.7	11.4	5.1

资料来源:郑树国,1996

*早产与低出生体重婴儿

表8-4 膳食与釉质发育缺陷关联的证据强度

证据	减少危险性	无关联	增加危险性
相信	维生素D		过量氟化物
很可能			低钙血症(hypocalcalmia)

第一节 营养与口腔生长发育

牙,特别是釉质与牙本质,在不同的牙发育过程经历了长达12~15年的过程。营养对牙与口腔组织的影响有两个时期。一个是牙萌出之前,即人体生长发育的关键时期。许多研究显示,这一时期的牙颌、口腔与颅面,包括上下颌骨、乳恒牙、唾液腺、口腔上皮、牙周结缔组织以及其他颅面组织,像唇、腭,对营养的作用特别敏感。所谓"关键时期是指大多数组织、器官或系统在一定的生长发育时期内所受到的环境因素影响,如营养不良和感染,对牙釉质可以引起决定性的不可逆转的损害——釉质发育缺陷与钙化不全。因为牙萌出之后,釉质没有细胞修复损伤的机制,受损的釉质对龋的发生易感性明显增加。人群流行病学研究提示,儿童乳牙釉质发育缺陷

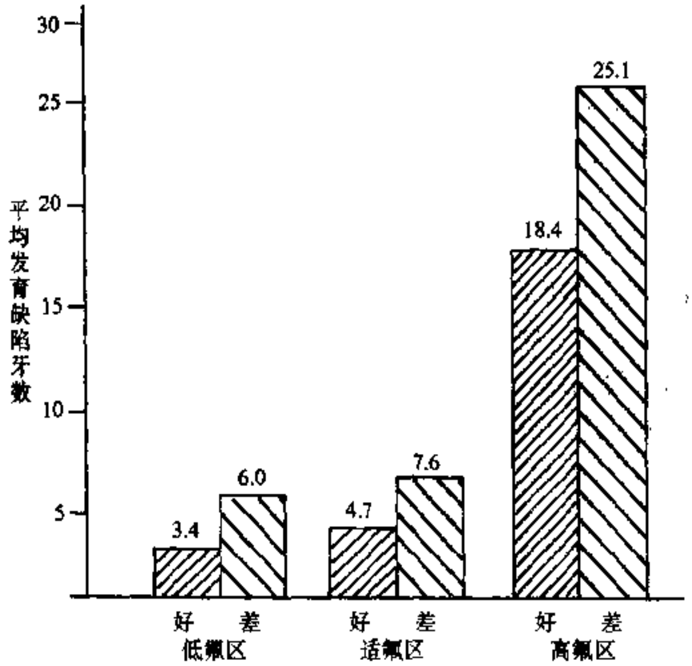


图8-1 沙特阿拉伯三个地区营养好与差的男孩釉质发育缺陷的平均牙数(Rugg-Gunn 等 1997)

(developmental defect of enamel, DDE)或釉质发育不全(enamel hypoplasia, EHP)与营养不良(图8-1)和低出生体重、早产婴儿有显著关系。营养不良与感染也可对早期发育中的唾液腺,免疫系统产生影响。另一个时期是牙萌出之后,膳食种类通过牙菌斑细菌的局部口腔作用看来更为重要。其中糖与碳水化合物对牙健康的影响最为重要。

一、蛋白质与口腔健康

口腔的生长发育以蛋白质合成为基础。牙体与骨组织矿化以前的有机质都含蛋白质,其主要氨基酸是胶原形成的先质。在牙釉质为造釉蛋白和釉蛋白,在牙本质、牙骨质与骨组织为胶原蛋白。蛋白质,尤其是胶原蛋白对这些组织的形成与矿化有重要意义。胶原蛋白的合成比其他蛋白质更容易受营养因素的影响。

由牙釉质与牙本质有机质的大部分蛋白质构成,约分别为6%与20%。蛋白质缺乏可以影响成纤维细胞、成骨细胞、成牙质细胞的活性,使成纤维细胞无力合成胶原,胶原不能由可溶性变为不可溶性以及胶原变性,口腔上皮组织与牙周结缔组织中胶原缺乏,可以使牙周组织在局部刺激因子作用下更易感炎症和变性,伤口不易愈合;可以导致乳牙迟萌,釉质发育不全,牙本质钙化不良,牙骨质沉积迟缓,以及牙拥挤与错位;还可以影响唾液腺的生长发育,如颌下腺总重量。DNA和RNA分子、唾液量以及其中的蛋白质含量均减少。因此,在孕妇妊娠与儿童生长发育期间,必须供给足够的蛋白质。

二、脂肪与口腔健康

早期的组织学方法证实牙釉质与牙本质存有脂类成分,总脂量分别为0.51%与0.33%。在积极钙化的部位,如在前期牙本质与牙本质,还有釉质之间的邻界区存在着嗜苏丹反应(线),其中的包涵物为存在于造釉细胞与成牙质细胞中的脂肪颗粒,在长骨骨垢软骨细胞钙化区也有类似反应,表明为酸性磷脂。因此认为,在钙化过程中,在无定型磷酸钙或磷灰石开始矿质沉积期间,有磷脂参与。

细胞膜赋予高脂含量,脂类与蛋白为膜的主要成分。脂类大部分为磷脂。磷脂基本上为膜结构分子。双层磷脂为膜结构的基本特征。这种膜结构与钙化开始有关系。钙化过程,包括离子运动,特别是钙与磷酸盐通过膜进行。

脂溶性维生素E缺乏能破坏造釉器的完整。维生素A缺乏能使上皮结构变性,搅乱骨吸收与骨形成方式,使骨异常变厚。因此认为,在正常生长与骨改建中,维生素A的作用是引导破骨细胞与成骨细胞的活动。维生素A浓度适宜可帮助稳定细胞膜功能,过多则可引起骨吸收增加。

三、碳水化合物与口腔健康

几乎所有的研究都表明了食物中的碳水化合物与龋病的发生呈明显的正相关关系。但是,关于牙的大分子碳水化合物成分及其功能对牙与口腔健康的影响还了解的很少。结缔组织中的

聚糖可能是营养性的，也可能是结构性的。结构聚糖有两种大分子：蛋白聚糖（proteoglycans，PG）和葡糖蛋白（glycoproteins），又可以把蛋白聚糖看作为葡糖蛋白家族的特殊成员，称为氨基葡糖聚糖（glyco-saminoglycans，GAG）。

人牙胚中存在着GAG，糖原和其他含碳水化合物的大分子。在钙化开始之前，糖原与GAG等存在于成骨细胞、成牙骨质细胞、成牙质细胞与成釉细胞的细胞质及其周围的基质之中。在牙本质与釉牙本质界出现GAG之后，形成釉质的釉原（amelogenesis）开始发生，由于利用糖原合成蛋白，因而糖原含量减少，最终在成釉细胞中完全消失。

牙乳头、前期牙本质、牙本质以及新近形成的釉质中存在着葡糖蛋白。在形成的釉质中已不存在GAG，但在牙乳头、前期牙本质、牙本质中还可以看到。

人牙胚中的GAG主要是4-硫酸-软骨素（CS_4）与6-硫酸-软骨素（CS_6）。此外，人牙胚与牙乳头中还存在透明质酸（hyaluronate，HA）。

牙周膜存在CS_4、CS_6、硫酸皮肤素（dermaton sulfate，DS）和HA等。牙髓中有葡糖蛋白、GAG和相当量的胶原蛋白。在发育期间，牙髓中的HA数量有相当大的增加，而CS（4或6）和DS的量则有相当多的减少。这可能与即将发生的钙化过程有关系。蛋白聚糖起到钙化抑制剂的作用。GAG等消失后，钙化即会开始。在矿化组织中，GAG总量较少。在前期牙本质中CS_6较丰富，它比CS_4有较高结合钙的能力。从前期牙本质到牙本质，CS_6/CS_4的比率减少，表示GAG结合钙的能力减少。随着钙的利用结果，羟基磷灰石晶体开始沉积。

因此，在钙化过程中，蛋白聚糖起到最重要的作用。由于能有效地结合钙，它可能履行几种功能：与弹性蛋白和胶原争夺钙，减少异常钙化的可能；暂时贮藏钙，在适当时释放，利于基质泡有效利用；防止亚稳态磷酸钙沉淀。

四、钙、磷、维生素D与口腔健康

钙与磷是体内最丰富的矿物质，构成骨与牙组织的大部分，占体内钙的99%（1%在血液中），磷的70%～80%（20%～30%在软组织内）。正常血清钙浓度为10mg/100ml，无机磷酸盐4～5mg/100ml。在快速生长期间，钙与磷在体内很快沉积。例如，在妊娠最后6周的胎儿快速生长期间沉积的钙为婴儿出生时总钙的一半，磷为1/3以上。出生后第一年内体内钙含量的增加比任何时候都快得多。

钙与磷的主要功能是提供骨与牙的硬度与强度，其主要化学结构为羟基磷灰石。此外，血清钙还发挥几种生命体功能：如肌收缩、血液凝固、神经应激性、心肌张缩、激活酶等。磷还作为ATP与ADP分子的一部分，在肌收缩时快速提供能量释放，还为核酸与核蛋白的基本成分，参与DNA与RNA的合成。因而与蛋白合成和遗传因素有关，还帮助碳水化合物，像葡糖与糖原的吸收与代谢，又易与蛋白质、脂肪与碳水化合物结合，在血液与唾液中还有缓冲功能。

钙与磷这两种矿物质主要在小肠上部吸收（磷吸收约70%、钙20%～30%，其余由粪、尿、汗排出），主要贮藏于长骨小梁内，血液与组织钙起到贮藏库作用。为了保持有益于骨和牙形成的环境，钙的平衡取决于骨、肾与小肠行使的功能适当，至少有一种激素（甲状旁腺激素）和一种维生素（Vit D）是平衡的基础。

维生素 D 族为固醇类，只有 D_2 与 D_3 二种有营养价值。D_2 来自植物，特别是真菌与酵母菌中的前维生素。D_3 由人类皮肤产生，也在鱼肝油、动物来源的食品如蛋类、奶油、肝脏等中发现。维生素 D 的吸收发生在有胆盐与脂肪存在的肠道内。任何肝胆疾患引起的脂肪吸收不良，都会干扰其吸收。它主要贮藏于肝脏，其主要作用是与钙吸收，保持体内钙平衡与骨骼整体性有关。保证供给骨与牙矿化所需的充足的钙。

骨生长基本上分为两期：第一期是形成钙化基质或胶原，由成骨细胞产生；第二期为矿质期，在胶原纤维空间或间格内填入未定型磷酸钙。磷酸钙融合与不断再结晶的过程使晶体生长，直至整个基质变成为钙化组织。

牙生长发育期间，如果缺乏维生素 D，首先改变的是釉质与牙本质发育不全，成釉细胞不能行使功能，釉质钙化不良，可引起部分缺陷，牙本质中球间牙本质形成空隙，代表未钙化的牙本质基质。急性维生素 D 缺乏的最早表现是牙本质出现钙损伤线，维生素 D 是正常骨的形成或钙化或病骨修复所必需的。可能有几种全身因素与釉质发育缺陷有关：如激素不平衡，或明显的膳食中缺乏钙、维生素 A 或 D，或氟摄人过多。最可能的原因是在牙有效形成与钙化期间发生 1～2 天高烧。

釉质发育不全的临床表现为牙冠部出现水平向排列的凹沟，可扩展至釉质，直至釉牙本质界。如果在出生后第一年釉质形成受到干扰，恒中切牙、下侧切牙与第一恒磨牙出现沟凹；第二年出现干扰，则上侧切牙受到影响；第三或第四年干扰钙化，双尖牙与第二磨牙受到影响。

第二节 营养与口腔疾病

一、膳食营养与龋病

（一）牙萌出前的影响

在牙正在形成与发育尚未萌出的阶段，营养对牙的影响主要是改变牙的抗龋或易感龋的化学成分，如牙内葡糖蛋白含量增加，易被有害微生物所利用，使牙结构脆弱，容易产生早期龋坏。还有因营养不良或感染而导致的釉质发育缺陷，增加了龋的易感性，我国的一些研究显示有釉质发育缺陷的儿童，乳牙患龋率与龋均分别比无釉质发育缺陷的儿童高出 15% 及 1.5（表 8-5）。

表 8-5 中国儿童釉质发育缺陷与龋齿患病的关系

调查者	总数		龋		dmft		dmfs	
	N	%	*N*	%	均数	*s*	面均	*s*
李(1992)DDE +	321	22.3	298	92.8	7.8	4.6	16.9	13.6
DDE －	1045	77.7	808	79.0	4.8	4.4	9.2	10.0
荣(1994)DDE +	153	14.3	136	88.9	5.9	4.46	16.18	15.75
DDE －	921	79.3	703	70.3	4.54	4.22	11.96	13.58

（二）牙萌出后的影响

碳水化合物食品与牙菌斑细菌在牙釉质表面的密切接触是发生龋病的先决条件。

通过膳食中糖的厌氧代谢，牙菌斑细菌形成的有机酸使釉质、牙本质脱矿而发生龋病。有机酸增加牙体组织羟磷灰石中钙的溶解度及脱矿化作用的发生。唾液的 pH 为 7 时，钙、磷达到过饱和状态，促进再矿化作用。如果口腔 pH 能保持充分时间的高水平，那么，可以产生釉质的完全再矿化作用；如果酸的作用太强，则脱矿化作用占优势，釉质变为更多孔状，直至最后形成龋损。龋的发生需要有糖和细菌的存在，但是受到牙易感性、细菌种类与分布、唾液的量和质的影响。

1. 细菌对龋病发病的必需性 研究证实细菌的存在是龋发生所必需的。无菌条件下喂养致龋膳食，不会发生龋坏。

2. 牙面接触食物的必要性 碳水化物必须与牙面接触才能产生龋坏，食物与牙面接触是必要条件。

3. 碳水化合物对龋病发病的重要性 碳水化合物是致龋膳食的基本营养成分。实验表明，蔗糖是龋病开始的必要条件。

4. 比较不同碳水化合物的致龋性 动物实验与人群观察都证实，与其他碳水化合物比较，如葡萄糖、果糖、麦芽糖、乳糖或淀粉、蔗糖的龋活性高，龋的发病率也较高。但是，其他糖类的致龋性也很强。因此，不能误认为其他糖类取代蔗糖就可以减少龋的发生。

膳食与营养对龋病发病的影响比较复杂，除碳水化合物外，蛋白质、维生素 D、钙与磷等许多营养成分还有膳食中的氟化物水平，对龋病发病都有一定的影响。

虽然牙萌出前膳食对龋病的影响比牙萌出后的影响要少得多，但维生素 D、A、蛋白质-能量营养不良与釉质发育不全，唾液腺肥大（即减少口腔缓冲菌斑酸的能力）使牙更易感龋。发展中国家膳食中糖缺乏，营养不足与龋无关。但营养不足与糖摄入量高，可以加重龋的危险。

膳食糖与龋危险性之间关联的证据强度是多样性研究而不是单项研究的功效。通过干预性研究提供了高强度的证据。但这些研究的弱点是它们是在氟化物时代之间作出的结论。最近的研究也显示出一种关系，糖摄入与龋齿的关系虽然不如氟化物时代以前强，但是许多发展中国家还没有受益于氟化物的暴露。

暴露于氟化物（在饮水氟浓度至 0.7～1mg/L，或者含氟牙膏占有市场 90% 以上的地方）提高了糖消耗的安全水平。

最好的证据表明，单糖消耗每人每年在 15～20kg 以下，龋发病处于低水平，即相当于每人每天摄入量为 40～55g，其值相当于能量摄入的 6%～10%。特别重要的是在单糖消耗水平低于每人每年 15～20kg 的国家不要增加糖的消耗水平。

除了单糖的摄入量之外，其摄入频数也很重要。不论是含糖食品还是饮料的消耗频数应限制在最多每天为 4 次。

现在许多国家正经历着营养转变，而没有接受适当的氟化物，应通过适当的载体，例如可负担得起的牙膏、饮水、食盐与牛奶，促进氟化物的利用。确保实施可行的氟化物项目是国家卫生行政领导的责任。应鼓励研究可供选择的社区氟化物防龋项目（表 8-6）。

表8-6 膳食与龋关联的证据强度

证据	减少危险性	无关联	增加危险性
相信	氟化物暴露(局部与全身)	淀粉摄入(煮过的或生的淀粉食品,如米饭,土豆与面包;不包括加糖的糕点、饼干等)	单糖量单糖频数
很可能	硬质奶酪 单糖香口胶	整个新鲜水果	
可能	木糖醇 牛奶 膳食性纤维		营养不足
不充分	抗氧化营养素		蔗糖

资料来源:WHO技术报告丛刊916,2003

二、营养与牙周病

牙周病很可能是与人的关系最为密切的疾病。50年前口腔医学家们记录了围绕无龋牙列周围支持组织的破坏,提出了营养缺乏的问题。由于观察到牙周病在营养不良的不发达国家呈现最为严重,这种看法得到了激励。于是早在50年代后期美国营养与国防部门委员会做过一次最大的流行病学调查,涉及8个国家22 000人(5岁以上的人群)。所有国家的调查资料表明,牙菌斑量和年龄与牙周病的严重程度高度相关。事实上,这两个因素可以解释这些人群中90%牙周病的严重性存在的差异。只发现与牙周病严重性密切相关的营养素是血浆维生素A(不一定是维生素A缺乏的一个好指标)。这一发现与在其他国家看到的情况并不一致。几年后在世界卫生组织指导下进行了另一项重要的流行病学调查,先后在斯里兰卡与挪威调查了13岁至65岁以上5 000多名男性和近3 000名女性,调查牙周病与维生素A和B缺乏与否的关系。与上述第一次世界范围的调查一样,发现牙周病与口腔卫生水平(菌斑程度)密切相关。维生素A缺乏的临床表现与牙周病的严重程度无关联。相比之下,维生素B缺乏的临床表现与牙周病的分值较高有关。当口腔卫生差时,这种关联程度要强得多。

斯里兰卡人群的牙周病比挪威人群更严重,但这完全可以用斯里兰卡人群的菌斑水平较高来解释。从流行病学的观点看,菌斑量与年龄作为牙周病的决定因素似乎更重要。这些有限的流行病学资料不足以提供全面情况。但有三点可以肯定,首先是牙周病发展很缓慢,在短期内任何营养评价可能是有限的,并不能反映一生的营养状况;第二,在少数人营养缺乏可能与牙周病密切相关,但这些情况很少见,在人群调查中看不到这些关系。第三,评估营养状态的有效方法难以用于流行病学的研究。

这样,是否营养不良刺激牙周破坏仍然不能肯定。但是重要的信息是围绕龈缘菌斑的持续存在,一般说来是牙周病最重要的原因。各种营养要素对牙周病的作用已经发表了许多研究文章。看来,维生素A、B、D、E或钙,不可能对人的牙周病有任何重要影响。叶酸(folic acid)通常归属维生素B族,已提出用于牙周病治疗。人类临床试验有些证据支持这一点。叶酸在DNA全成中是重要的。具有高细胞转化率的组织最可能受到叶酸缺乏的相反影响。细胞转化率在龈沟上皮特别高,使这些组织特别脆弱,易受伤害,削弱了这一上皮层作为细菌人侵的屏障功能的能力。

许多临床试验已经报告了全身与局部应用叶酸的有益效果。有一项临床试验，病人用5mg叶酸5ml每天漱口2次，与对照组比较，4周后牙龈炎显著减轻。妊娠期间，牙龈组织对菌斑能显示一种增大血管反应。提出这种反应可能是由于末端组织缺乏叶酸有关。检验这一假设，30名孕妇随机分为3组，A组接受安慰剂漱口并吸服用安慰剂片，B组用安慰剂漱口并每天吸叶酸片，C组用叶酸漱口与服用安慰剂片。补充妊娠4个月与8个月期间的最后14天，用叶酸漱口而不是服用叶酸片剂，使牙龈健康有显著改善。在第8个月期间的28天补充叶酸漱口得到类似的结果。用叶酸漱口使牙龈健康有明显改善。这些结果确信，末端组织缺乏叶酸的假设(表8-7)。

表8-7 膳食与牙周病关联的证据强度

证据	减少危险性	无关联	增加危险性
相信	良好口腔卫生		维生素C缺乏
很可能			
可能			营养不足
不充分	抗氧化营养素	维生素E补充	蔗糖

在有些病人维生素C是明确与牙周病有关的一种营养素。维生素C缺乏导致坏血病，一种明显的牙龈肿胀，出血的症状。适当补充维生素C可用于预防和治疗。维生素C有2种代谢功能，但最重要的是它对胶原合成的关键作用。这不仅关系到组织的保持，如牙周韧带(原则上由胶原纤维组成)，而且对骨基质的形成与保持血管壁的完整。

坏血病并不常见，只在用"面包与茶"膳食的老人可见，偶见于饮用加热牛奶的婴儿。

大多数流行病学研究试图证实抗坏血酸与牙周病之间的关系并没有成功，高于膳食标准的推荐量看来并没有与较好的牙周健康有关系。临床试验的结果并不支持大剂量应用维生素C。

总之，现在很少有证据表明膳食与牙周病的关系，现在的研究在调查抗氧化营养素对牙周病的可能作用。有些证据提出在营养差的人口中，牙周病进展较快，营养在维持宿主免疫反应中的重要作用可以解释这一观察。很少有证据表明营养缺乏影响人的牙周病的发生与发展。营养适当对牙周组织有益，但是营养补充对增进牙周健康并不明显。

三、营养与口腔粘膜病

口腔粘膜是机体与外界接触的屏障，对外界各种反应灵敏，极易受损伤，又恢复很快。新陈代谢快，对营养缺乏反应敏感，尤其是维生素缺乏，如B族维生素(B_1、B_2、B_{12})，维生素A、叶酸、维生素C，还有缺铁性贫血，可引起许多类似的口腔表现，例如，口角炎或口角裂纹、唇炎、舌炎、牙龈炎。还伴随着许多口腔症状，如口腔粘膜充血、红肿、烧灼感、感觉过敏、疼痛、舌水肿、舌乳头肿大或萎缩，甚至出现口腔疱疹、舌溃疡、吞咽困难等。维生素B_1缺乏还可引起口腔颌面部神经炎。维生素A缺乏可表现为口腔白斑。

四、营养与口腔感染、创伤

(一) 营养与口腔感染

感染能导致营养不良，而营养不良又能使感染过程恶化。感染会减少蛋白质与其他营养素摄人。一般来说，任何压力如创伤、疼痛或者着急都会产生负氮平衡，这样就产生分解代谢。在患严重感染性疾病期间，氮有大量的丧失。急性期过后，需要摄取大量蛋白质以维持必要的水平。

蛋白质缺乏性营养不良能影响抗体形成、吞噬细胞活力、组织完整性以及非特异性抵抗因素。因而可使皮肤、粘膜组织抵抗力下降，增加口腔感染的机会或加重口腔感染的严重程度。

（二）营养与口腔创伤

营养不良不仅可以降低口腔粘膜上皮的防御功能，还容易遭受物理化学性损伤和其他原因引起的创伤。另一方面，口腔颌面部创伤也影响营养物摄取。口腔颌面部术后组织修复也与机体营养状况与营养及时补充关系密切。任何创伤或术后修复的速度与强度都需要补充和供给充分的营养。例如，补充大量维生素 C 可加快创伤愈合，同时供给蛋白质又有助于胶原的合成、成纤维细胞与成骨细胞的形成。蛋白质还可以纠正创伤或术中蛋白质的损失，并加速恢复，以及增加机体的免疫功能。同时提供维生素 A 和 C 有助于创伤愈合。

总之，及时补充必需的营养要素是任何创伤修复和伤口愈合以及康复的基础。

五、膳食与牙侵蚀症

牙侵蚀症（dental erosion）在世界许多国家已成为一个新的口腔健康问题，它与饮食有关。有许多证据表明在工业化国家患病率正在增加。在某些人口中，约 50% 的儿童受到影响。

1993 年在英国调查儿童口腔健康，首次评估牙侵蚀指数。结果发现 5 岁儿童 52% 牙腭侧面受到影响，颊侧面仅 18%。11 岁儿童的恒牙近 1/4 有牙侵蚀证据，其中 2% 的侵蚀进人到牙本质。另一项调查显示，经常饮用甜饮料与碳酸饮料的 3.5～4.5 岁儿童的牙侵蚀症为 32%（腭侧面受到影响）。

牙侵蚀症是一种化学侵蚀与溶解。通常由于电解或化学过程引起牙体硬组织表面的逐渐破坏过程。在临床上称为一种慢性病理性局限性无疼痛的牙体硬组织缺损的自然结果。是由于酸或者螯合作用引起的化学性侵蚀牙面面并不涉及细菌。因为有侵蚀作用的酸不是口腔内菌落的产物，而是来自膳食、职业性或机体内在来源。

牙侵蚀症是一种不可逆转的进展性牙体硬组织缺损是牙面受到外源性或内源性化学侵蚀的过程。外源性膳食酸，包括柠檬酸（citric acid）、磷酸（phosphoric acid）、抗坏血酸（ascorbic acid）、苹果酸（malic acid）、酒石酸（tartaric acid）和碳酸（carbomic acid）。这些酸发现在水果与果汁、软饮料与醋中。严重的侵蚀可以导致整个牙的破坏。对人的观察研究显示，牙侵蚀症与消耗多种酸性食品与饮料有关，包括经常消耗果汁软饮料（包括运动性饮料）、泡菜（含醋）、柠檬酸和浆果。牙侵蚀症与年龄有关，随年龄增加，软饮料摄人量最多的人更为严重。实验性临床研究显示，消耗酸性饮料或酸性含漱液使口腔唾液的 pH 明显下降。暴露于可乐 1 小时内即可使口腔唾液的 pH 明显下降。暴露于可乐 1 小时内即可使釉质软化，但还是可以通过暴露于牛奶或奶酪而产生逆转。动物研究显示，水果与饮料引起的牙侵蚀症，其中果汁比全果破坏性更大。因此，为了减少牙侵蚀症的发生，应该限制软饮料与果汁摄人的量与频数（表 8-8）。

表8-8 膳食与牙侵蚀症关联的证据强度

证据	减少危险性	无关联	增加危险性
相信			
很可能			软饮料与果汁
可能的	硬质奶酪		
	氟化物		
不充分			整个新鲜水果

资料来源:WHO技术报告丛刊916,2003

第三节 合理营养与膳食指导

合理营养是健康的物质基础,而平衡膳食是合理营养的唯一途径。平衡膳食是指由各种食物以一定数量一定关系彼此组合而成,能够提供人体所需要的所有营养素。多年来"平衡膳食"一直是健康教育的重要内容,但是,有些人简单地认为选择所需要的食物只是为了避免蛋白质、维生素与矿物质的缺乏。泛用这个概念有可能导致另一些疾病的发生。为了避免这种误解,又提出了"合理膳食"或"审慎膳食"(prudent diet)的概念,但也有学科的言外之意和限制。为此美国国家科学院食物与营养委员会提出了"健康膳食"的概念,它包含着需要各种正确信息的想法。营养不良不仅包含着营养不足,还包含着营养过剩与营养素不平衡的问题。

一、合理营养

人们所需要的营养素都来自于膳食。牙医学家确定了50种营养素分成为6大类:碳水化合物、脂肪、蛋白质、维生素、矿物质与水。

(一) 碳水化合物

通常每天提供总热量需要的40% ~50%,包括淀粉类食物,如含量丰富的全麦面包、谷物、面粉类食品、水果与蔬菜,特别是土豆,是碳水化合物的主要来源。这些食物也含有相当量的维生素与矿物质。

糖与甜食,像糖果、蜜饯、果酱、果汁与饮料并不提供什么热量,因而不作为一般推荐的范围。考虑到牙菌斑的形成,可能引起的龋病与牙龈炎,口腔病人或易感人群应尽可能避免糖与甜食。

(二) 脂肪

脂肪是最集中的能量来源,含有的热量相当于等量碳水化合物与蛋白质的2倍,同时它又是许多脂溶性维生素的载体,如维生素A、D、E、K和基本脂肪酸,特别是亚麻酸(linoleic acid)和花生四烯酸(arachidonic acid),而且还有多种不饱和脂肪酸。

乳制品是脂肪的良好来源。其他来源有肉类、人造黄油、果仁、植物油等。

(三) 蛋白质

蛋白质由22种氨基酸组成,大多数来自食物,并可通过体内制造。但其中有8种不能由体内制造,必须从膳食中得到,称为必需氨基酸。这种完全蛋白质来自动物食品,如肉类、鱼类、禽类、蛋类与乳类。同样重要的还有来自面包、谷物、果仁与豆类等的不完全蛋白质。如果在同一

膳食中摄入像肉、奶这样的完全蛋白质将会增加不完全蛋白质的价值。必须充分提供每一种才能构成、修复和维持所有的组织。它也是形成酶、激素用于调节机体过程，产生抗体以对抗感染所必需的。

（四）维生素

维生素A是生长、视力、皮肤健康、抗感染的基本需要。一般应从全奶、奶油、奶酪等乳制品中得到。也可以从蛋黄、人造黄油、肝、深色与黄色蔬菜中获得。

维生素D一般可以通过阳光作用于皮肤产生。如果阳光有限，应给生长发育中的儿童补充，通常强化牛奶为适当来源。

维生素C与B族维生素为水溶性，不能在体内贮藏。因此，一定要通过平衡膳食每天补充人体所需之量。维生素C为牙龈与血管健康所必需。最好由新鲜水果，尤其是各种柑橘与新鲜蔬菜中得到。B族维生素由4类食物（谷物、动物食物、豆类及其制品、蔬菜水果类）提供。

（五）矿物质

18种矿物质是调节和保持机体过程的基础。钙的最佳来源是奶、奶酪与绿叶蔬菜等。富含铁的食物是肉类（尤其是肝）、蛋黄、全麦面包、谷物、干果类、干豆类以及绿叶蔬菜。碘化食盐是获得一定碘量的最佳途径。普通食盐与几乎所有食品都能提供钠。WHO推荐每人每天食盐摄人量不超过6g。肉、鱼、奶和咖啡中含适量的钾，更多的来自蔬菜、柑橘类、甜瓜、香蕉与杏子。饮茶可以补充氟，还有其他一些矿物质可以从平衡膳食中得到。

（六）水

一般不把水看作一种食物，但它是人体所有组织所必需的。水也是氟的最普通来源，每人每天需饮水或饮料6～7杯才能保持身体良好的水平衡。

（七）纤维

纤维是不能消化的食物的一部分，它不是一种营养素，但常作为平衡膳食的一部分，纤维性食物有助于口腔自洁作用，并刺激肠蠕动，因此可作为促进牙与牙龈健康的食品。

二、膳食指导

针对我国居民的营养需要和膳食中存在的主要缺陷，1997年中国营养学会常务理事会通过了“中国居民膳食指南”。现根据促进口腔健康的需要，摘要介绍如下。

1. 食物多样，谷物为主　人类的食物应该是多种多样，才能满足各种营养需要，达到合理营养，促进健康的目的，提倡人们广泛食用多种食物，包括5大类：①谷物及薯类；②动物性食物；③豆类及其制品；④蔬菜水果类；⑤纯热能食物，包括动植物油等。

2. 多吃蔬菜、水果和薯类　蔬菜与水果含有丰富的维生素、矿物质和膳食纤维。种类繁多，营养成分不尽相同，甚至悬殊很大。这些食物对维持牙龈、牙周组织与口腔粘膜健康必不可少。

3. 常吃奶类、豆类或其制品　奶类除含丰富的优质蛋白质和维生素外，含钙量也较高，且利用率也很高，是天然钙质的极好来源。我国居民膳食提供的钙质普遍偏低，平均只能达到推荐供给量的一半左右。我国婴幼儿佝偻病较多，乳牙患龋率很高，还有乳牙釉质发育不全，与膳食钙不足可能有一定联系。研究表明，给儿童青少年补钙可以提高骨密度和牙的抗龋能力。

4. 经常吃适量鱼、禽、蛋、瘦肉，少吃肥肉和荤油　这些动物性食物是优质蛋白，脂溶性维生

素和矿物质的良好来源,更适合人体的需要,且赖氨酸含量较高,有利于补充植物蛋白中的赖氨酸不足。它对萌出前牙釉质、牙本质与牙骨质矿化、胶原合成与骨钙化,保持牙支持结构的健康,抗感染与增加口腔防御功能都是必需的。

5. 食量与体力活动要平衡,保持适当体重　一日三餐之间应避免食用含糖食品,只随三餐少量食用糖类,减少龋发病的危险因素,防止肥胖,减少糖尿病、冠心病的危险因素。

6. 吃清淡少盐的膳食

7. 戒烟限酒　烟酒嗜好是影响口腔健康加重牙周病的有害因素。

8. 吃清洁卫生、不变质的食物,预防感染性疾病从口腔进入

三、饮食习惯的形成与改变

日常生活中的许多活动很少引起人们的关注,特别是饮食习惯。然而,习惯是有意识的行动。随着时间的推移,形成的一种反复固定的实践方式,具有无意识地自动地完成动作的固定倾向。

饮食习惯反映出一个人选择与摄取食物的态度与想法,喜欢与不喜欢,经验与实践。这些习惯的形成受到文化、社会、经济、情绪与生理方面的影响。养成良好的饮食习惯,能够选择对身心最有益的食品,而不良的饮食习惯则会引起膳食的质量问题。不良饮食习惯的原因是可以改变的。知识匮乏,或对适当膳食的无知,常常可以通过教育,针对不良饮食习惯造成的原因加以改进。

(一) 个别咨询的重要性

需要时养成习惯,不需要时改变习惯。成功的饮食咨询包括调整饮食习惯与实践,必须清楚选择食物的目的或理由,即饮食为了什么。

评价膳食的适当与否只是整个饮食咨询服务的一部分。同样重要的是需要明白为什么某人选择一定的食物以及饮食方式。只有在了解的基础上,才能作出现实的变更或改进,争取病人最大可能的合作。

努力帮助人们增进健康,尤其是口腔健康,只有以人为本,个性化,针对其特殊的需要与问题,才可能取得成效。为什么学校健康教育项目进行了多年,但在降低龋病或牙周病方面并没有明显效果,主要原因是提供的信息太概念化和一般化,没有直接针对个人。因此,没有为学生个别吸收或利用,以改善自身健康。直到成为病人,见到口腔医生时才讨论其个人的口腔问题,医生提供个别指导,信息才成为有价值和可能有效果。

如何为病人提供有效的咨询服务,首先,了解饮食习惯的形成,影响饮食习惯的有关因素,才能知道如何改变。

(二) 从婴儿到老年饮食习惯的形成及其影响因素

1. 婴儿时期　当母亲根据婴儿需求而不是按钟点规定用母乳或奶瓶喂养婴儿时,饮食习惯开始形成。换言之,婴儿学习进食,使饥饿得到满足。母亲是主要影响婴儿对食品的态度与饮食习惯的人,这种影响十分明显。儿童是从父母那里得到喜欢的或不喜欢的食物。大多数是好的,也有不好的,包括不良的饮食习惯。

婴儿与儿童时期是对多种食物产生积极态度的最佳时期,他们相信在父母影响下,感到安全

时，大多愿意尝试新的食品。

2. 儿童时期　随着儿童成长，伙伴、朋友、亲戚对其饮食习惯能产生负面影响。食品常作为一种奖励或爱的表示。

3. 青少年时期　倾向于从家长以外摄取更多食品，常选择碳水化合物含量高而营养价值低的食品。由于这个时期，容易饥饿，为满足饥饿之需要，常吃点心。青少年1/3以上的热量摄入来自二餐之间的点心。改变饮食习惯的关键是改变点心的种类而不是进食方式。

4. 青年时期　影响饮食习惯的主要因素是关于食品价值的误导性信息，缺乏知识，不成熟或受经济条件限制，使青年人容易接受不良的饮食习惯。

5. 成年时期　饮食习惯难以改变，主要影响因素来自社交活动，宴请，送礼，以糕点甜食居多。

6. 老年时期　因孤独影响老人的饮食习惯，缺乏热情与食欲，或者如果加入集体组织，缺少个人自主选择。

（三）其他影响饮食习惯的因素

1. 环境方面　①地理环境：饮食受当地农产品，季节差异的影响。②文化：地区性文化、民族、宗教差异的影响。③经济：家庭经济状况。

2. 心理方面　①情感：饮食习惯受情感因素的影响很深。②以往经历：以往愉快的与不愉快的经历影响。③奖励：父母亲奖励儿童喜欢吃的食品。④不喜欢：有些食品因其外形、颜色、味道而不喜欢。

3. 生理方面　对某些食品过敏，特殊医疗条件下的特殊饮食，以及全身状况等因素影响饮食习惯。

4. 教育方面　改变饮食习惯最有效的一种方式是媒体交流（如广播、电视、报纸），遗憾的是信息太多面难以区分真伪。

（四）改变饮食习惯

培养好的饮食习惯比较容易，而常常是改变不良饮食习惯困难得多。然而，改变不良的饮食习惯还是可能的。但是，需要回答以下3个方面的问题：

1. 病人现时的营养状态怎样？　开始时，评估病人是否存在主要的或次要的营养不适当的问题。通过采集有关病史，膳食史，临床观察与实验检测，如果需要可以做营养状况评价，如果营养缺乏仅为食物摄取不足，可以把实际摄入量与推荐量作比较。

2. 选择食品的原因是什么？　从环境、心理、生理影响方面广泛讨论食品选择的原因。最简单的获得信息的方式是了解病人生活方式方面的信息，掌握病人一天的常规活动是关键，健康习惯，喜欢、不喜欢的食物以及一般个性。

3. 如何动员病人改变饮食习惯？有4个预先决策步骤：意识、兴趣、参与、行动，然后进入第5步——习惯改变。

（1）意识：认识问题的存在，但没有采取任何干预行动。

（2）兴趣：进一步确认问题，尚未采取行动。

（3）参与：有兴趣明确打算采取行动。

（4）行动：尝试开始改变习惯。

（5）习惯：在较长时期内有规律地采取一定的行动。

例如：限制糖摄人量，以控制龋齿发生。

(1)认识：糖和甜食产生酸，导致龋齿发生。

(2)兴趣：可能我应放弃吃糖，因为我不想有任何牙疼之苦。

(3)参与：我已决定这是最后一次吃糖。

(4)行动：我已放弃吃糖，只吃无糖口香糖以防口干。

(5)习惯：我不吃糖已有6个月了。

从实际观点看，采用认识问题，参与及个性化的途径改变病人的不良饮食习惯：

(1)问题：解释牙病问题的性质与结果以及不良饮食习惯如何影响。

(2)参与：提供病人机会，通过实际膳食分析，简单计算不适当的方面，鼓励自行解决。

(3)个性化：通过提供适当的可供选择的方案，使病人容易接受和改变。

虽然没有一种确切的方法可以帮助改变所有病人的不良饮食习惯，但从这三个方面着手进行，还是取得了一些成功。

小 结

通过本章学习，使学生能掌握平衡膳食的概念，营养与感染对口腔生长发育关键时期的影响，以及牙萌出后糖与碳水化合物对口腔健康的局部影响。熟悉营养状况与口腔疾病的关系，合理营养的基本内容，膳食指导的基本原则以及帮助人们改变不良饮食习惯的基本途径。

需要明白的是口腔健康的保持不只是通过一种途径，而必须通过口腔卫生，适量用氟，以及适当营养与合理膳食，还有有益于健康的饮食习惯等多种途径才可能达到。

（卞金有 杨 城）

参考文献

1 Richard E. Stallard, A Textbook of Preventive Dentistry. 2nd edition. Philadelphia. W. B. Saunders Company, 1982

2 Promod K. Dayal et al. Textbook of Oral Medicine. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, 1998

3 Andrew J. Rugg-Gunn et al. Nutrition, Diet, and Oral Health. Oxford University Press, 1999

4 World Health Organization. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series No. 916. WHO, Geneva, 2003

第九章

口腔癌的预防

摘　要

本章论述口腔癌的致病因素：与生活方式有关，如烟草的使用、饮酒、咀嚼槟榔、营养；与环境因素有关，如光辐射与核辐射等；与生物因素有关，如口腔感染与局部刺激、病毒与梅毒。重点叙述对口腔癌的预防与控制，改变不良的生活方式，减少致病因素，提高高危人群对口腔癌警告标志的认识，定期检查提高早期治疗率与增加生存率，防止环境污染，防护群体健康。

根据国际抗癌联盟（UICC）口腔癌（oral cancer）所指的解剖部位是指颊粘膜（包括上下唇粘膜、颊粘膜、磨牙后区和上下龈的龈颊沟）、上下龈、硬腭、舌（轮廓乳头以前的舌侧缘、舌背及舌腹面）和口底。这一分类只用于鳞状上皮癌。是世界上6种最常见的癌症之一。

由于口腔癌比其他部位的癌易转移，治疗花费大，愈后差等原因，近年来受到普遍的重视。1985年世界卫生组织统计，每年全球口腔癌发病例数为41.3万，其中有27万例死亡，美国每年诊断为口腔癌与咽癌（pharyngeal cancer）的病人有3万人，其中8千人因病死亡。口腔癌病人经过手术、放疗、化疗后，5年生存率为50%，其预后情况应根据原发癌的范围、颈部淋巴结转移情况与临床分期而定。生存者又多因口腔癌造成毁容，心理负担大而精神痛苦。但口腔癌是可以预防的。预防口腔癌重要而有意义。

第一节　口腔癌的致病因素

经过多年临床观察、实验研究与分析流行病学研究，认为口腔癌的发生与多种因素有关。

一、生活方式

（一）吸烟

烟草与烟气中含有多种有害物质致癌和促癌的作用。主要有害物质是烟草特异性亚硝基盐，其中亚硝基去甲烟碱和甲基-亚硝基-吡啶基-丁酮具有很强的致癌性。吸烟时有害物质侵入上皮，破坏上皮细胞功能，引起机体分子机构的变化而致病。

不同地区和民族吸烟方式是不同的，吸烟方式主要有以下几种：纸烟、烟斗、雪茄、倒吸烟、嚼烟（或烟草与槟榔混合）、鼻烟等。

口腔癌的发病部位与吸烟方式有关，例如在印度、撒丁岛、委内瑞拉和哥伦比亚等地区，一些人把燃烧的烟头放入口腔倒吸，女性倒吸烟者甚多，故其中一些人患有腭部白斑（leukoplakia）和腭癌。吸纸烟的，发病部位多在舌与口底，吸烟斗的发病部位多在唇部。

口腔癌的发病与吸烟数量有关，口腔癌的危险度与吸烟成正相关，假设不吸烟危险度是1，每天吸10～19支，危险度上升为6.0，20支以上为7.7，40支以上危险度高达12.4。吸烟斗数量在25kg以上危险度是吸烟少的5倍（表9-1）。

表9-1　各种用烟习惯的口腔癌危险度

习　惯	相对危险度	口腔癌构成比（%）
无用烟习惯	1	-
只嚼槟榔块	1～4	1
只吸烟	3～6	8
嚼槟榔块和烟草	8～15	30
嚼槟榔块和吸烟	4～25	2
嚼槟榔块、烟草和吸烟	20	50

资料来源：1983年12月12～16日WHO科伦坡会议报告改写文章“发展中的国家口腔癌的控制”由Hiraya-ma数据计算出的

咀嚼烟草（tobacco chewing）对口腔粘膜的损害，最初是从英国兰开夏矿区的矿工中观察到的，25名口腔粘膜有白斑前期病变的矿工，继续嚼烟草5年之后，均发展成为鳞状上皮癌。

美国学者随访15年、挪威学者随访12年，发现吸鼻烟比不吸鼻烟者患口腔癌的危险性高2～3倍，患口腔癌的危险性与吸烟长短、吸入量、受刺激部位有关，而不吸烟人群很少发生口腔癌。根据1996年美国预防与疾病控制中心报道美国75%的口腔癌与咽癌病人，是吸烟与咀嚼烟草所致。

（二）嚼槟榔

口腔癌发生与嚼槟榔（betel-nut chewing）时间、滞留时间成正相关，最常发生的部位是颊部，患颊癌的危险性是不嚼槟榔的7倍。

斯里兰卡、印度、马来西亚、巴布亚新几内亚、新加坡等地区均有嚼槟榔的习惯。例如孟买口腔癌患者中，85%有嚼槟榔史，对照组只有22.4%。1985—1987年湖南湘潭流行病学资料表明，在有嚼槟榔习惯的人群中，口腔粘膜下纤维性变的患病率为30.3%，并存口腔癌4例。

各地区槟榔块的加工制作是不同的，一般由槟榔叶、槟榔子、熟石灰和烟草构成。在印度是将晒干的烟草末与槟榔粉（或槟榔片），加熟石灰混合，用槟榔叶包上，然后涂抹上儿茶。有的还加小豆蔻、丁香和茴香等香料。也有的地区槟榔块还与棉子油或芝麻油混合。

有600多年嚼槟榔史的湖南省湘潭市人，槟榔制作讲究，干果加工时切开加辅料卤水（石灰、饴糖煮拌，pH 10.7～10.9）和桂枝油等。目前虽然对槟榔和香料的有害成分尚不清楚，但槟榔块中的烟草、石灰对口腔粘膜的损害是已知的。

（三）饮酒

长期积累的临床资料表明，饮酒（drinking alcohol）与口腔癌的发生呈正相关。Garaner对

189 例口腔癌患者调查,94%的患者饮酒。Wynder 等发现 33.0%的口腔癌患者有每天饮酒习惯,其酒精含量超过 155.5g。饮酒主要增加舌与口底癌的危险性,因酒与舌、口底粘膜反复接触,引起粘膜烧伤并增加对致癌物质的吸收。酒精的致癌性除局部影响,还有全身方面的影响。

饮酒和吸烟,或饮酒和口腔卫生差,两者有协同作用,都会增加口腔癌的危险性。饮酒加吸烟口腔癌危险性增加 2.5 倍。Mashberg 研究证明,饮酒比吸烟危险性增加的趋势高,双倍饮酒比双吸烟口腔癌的危险性高。口腔癌治疗之后,在吸烟和饮酒的患者中复发率也高。

(四)营养

维生素缺乏与口腔癌的发生有关。很多口腔癌患者的排泄物中,维生素 B 的含量很少,76.2%的口腔癌患者血清检验时,发现维生素 A 含量很低。

印度的 Teavancore 地区的劳苦人群中,口腔癌患病率非常高,据认为与该地区的主食稻米与木薯粉中十分缺乏蛋白质和维生素 A 有关。

舌癌患者中,25%~45%有缺乏性贫血,可能缺铁时舌乳头剥脱,增加了舌粘膜癌变的敏感性。

营养缺乏不能单纯归于生活方式因素,因为除择食、偏食原因之外,更多的是社会环境因素。

二、环境因素

(一)光辐射

光辐射(ray radiation)(波长 320~400nm)是引起皮肤癌的主要原因,长期强烈光照也是唇红部癌的原因之一,多发生在下唇。例如,美国患下唇鳞状上皮癌的患者,多为男性白种人中农民与水手,他们大多生活在美国南部或为南部的移民,黑人中很少发生唇红部癌,因为黑色素阻碍紫外线。由于唇红部癌与光辐射有关,因此患者有明显的职业差别,农民与户外工作人员患病率高,农民患唇红部癌是城市居民的 2 倍。

(二)核辐射

核辐射(radiation of nucleus)对人与动物均有诱发癌的作用,是由于 α、β、γ 射线对人体易感细胞的作用,常见白血病和淋巴瘤放射治疗后的病人,易引起粘膜表皮样癌和唾液腺癌。

空气污染也是致病因素,如高度工业化所造成的煤烟污染,纺织工业中纤维刺激,如英国两个主要的纺织工业区(西北部棉区和西约克郡毛制品区)发现女性口腔癌病例多,而又无其他诱发原因。

三、生物因素

(一)口腔感染与局部刺激

口腔卫生不良、尖锐牙尖和不良修复体的长期刺激,被认为是口腔癌发生的原因之一,这是一种慢性、反复刺激和感染的诱发过程。

(二)病毒与梅毒

病毒与癌之间的关系是复杂的,既不像 20 年前所认为的病毒是癌的主要原因,也不能排除癌与病毒有关。

1983年Syrjonen首次提出口腔癌人乳头状瘤病毒(human papaillomata virus,HPV)的病原学,因口腔鳞癌的形态表现与HPV感染后3种类型相关(内陷、乳头状、扁平疣)。此后Loning和Devilliers等证明在部分鳞癌中,HPV抗原阳性,同时也从白斑中发生抗原阳性。因此,一些学者认为HPV是部分癌前病变和口腔鳞癌的致病因素之一。

口腔癌的发病可能与梅毒有关,Martin发现24%梅毒患者患有口腔癌。在印度梅毒患者中,晚期合并颊癌的有11.0%、13.2%、18.0%不同情况的报道。据报道18%黑人梅毒患者还有口腔癌。

口腔癌的致病因素是复杂的、综合的,与遗传、机体易感性、种族等均有关系。

第二节　口腔癌的预防

越来越多的医务人员逐渐认识到口腔癌早期预防的重要性与早发现在治疗上的重要性,其预防的含义包括预防口腔癌的发生,预防口腔癌对邻近组织的损害,预防口腔癌的转移,预防因口腔癌丧失生命。

一、口腔健康教育

增进公众预防口腔癌的卫生知识,纠正不良行为。据第二次颧骨口腔健康流行病学抽样调查,我国男性公民35~44岁,65~74岁吸烟者分别占86.1%与55.8%,饮酒者分别占66.7%与49.2%,既吸烟又喝酒者分别占49.6%与35.3%,35~44岁、65~74岁男性吸烟者分别占女性的14.5倍,饮酒者男性是女性的6.3倍。

(一)减少致病因素

(1)避免吸烟、饮酒和嚼槟榔:大量研究表明,在致癌因素中,烟草是最大的癌症诱发物,故吸烟是最危险的不良习惯。因此我国口腔癌的一级预防应着重从吸烟与饮酒的危害性方面进行教育,改变吸烟、饮酒的习惯;鼓励公众不要染上吸烟习惯;已吸烟者最好戒烟,已吸烟而不能戒烟者,起码要减少用量。印度的一级预防规划实施后,明显地减少了用烟量,结果口腔粘膜白斑逆转率很高。此外还应立法,限制生产、进口、产品销售和使用,使人们认识用烟对健康的危害,提高烟草产品价格与税收、改变产品,减少焦油、尼古丁和其他致癌物质含量等措施。

酒与恶性肿瘤之间的关系,主要表现在口腔、咽、喉与食管癌上,酒中酒精含量愈高,致癌的危险性就愈高。1981年有学者报告饮啤酒和葡萄酒致癌的危险性并不比烈性酒少,因为一般啤酒饮量大。

避免嚼槟榔,特别是在槟榔中混有烟草与石灰时致癌危险性较大。

(2)注意对光辐射的防护:防止长时间直接日照。下唇光照机会比上唇多,95%唇红部癌在下唇。

(3)平衡饮食:减少脂肪摄入量,增加蔬菜、水果。提高维生素A、B、E和微量元素硒的摄入量。

(4)不饮过热的饮料,不食过热食品;避免刺激口腔粘膜组织。

(5)避免不良刺激:及时调磨义齿锐利边缘,防止对软组织摩擦、压迫和创伤。

(6)保持良好的口腔卫生,拔除残根、残冠,及时调磨牙锐利牙尖;避免反复咬颊、咬舌。

(二) 提高公众对口腔癌警告标志的认识

提高公众对口腔癌警告标志的认识,以便加以警惕,及早就医。口腔癌的警告标志如下:

(1)腔内的溃疡,2周以上尚未愈合。

(2)口腔粘膜有白色、红色和发暗的斑。

(3)口腔与颈部有不正常的肿胀和淋巴结肿大。

(4)口腔反复出血,出血原因不明。

(5)面部、口腔、咽部和颈部有不明原因的麻木与疼痛。

二、定期口腔检查

定期检查是为了提高早期治疗率,如果癌瘤在2cm,同时无转移,就大大增加5年生存率(survival rate),如果癌瘤在2cm或以下,提高2倍,1cm或以下,5年生存率提高3倍,故早发现、早治疗对降低口腔癌的死亡率是十分有意义的。

对40岁以上长期吸烟、吸烟量在每日20支以上者,既吸烟又有饮酒习惯者,因烟酒刺激口腔已有白斑的患者,以及长期嚼槟榔块者,除了请医生定期进行口腔保健外,要使他们学会自我检查的方法,以便早期就医。

自我检查的方法与步骤如下:在充足的照明下,患者面对镜子。

(1)对头颈部进行对称性观察:注意皮肤颜色的变化。

(2)手食指触摸面部:面部如有颜色变化、触疼或肿块、疣痔增大,2周内就医检查。

(3)触摸颈部:从耳后触摸至锁骨,注意触摸疼痛与肿块。检查左右两侧颈部。

(4)上、下唇:先翻开下唇,观察唇红部与唇内侧粘膜,用食指与拇指从内向外,从左向右触摸下唇,对上唇做同样检查,触摸是否有肿块,观察是否有创伤。

(5)牙龈与颊部:用食指拉开颊部,观察牙龈,并用食指与拇指挟住颊部,进行触摸。

(6)舌与口底:伸出舌,观察舌的颜色与质地,用消毒纱布包住舌尖部,然后把舌拉向左或右,观察舌的边缘部位。用食指与拇指,触摸舌体,注意是否有异常肿块。检查口底需用舌舔上腭部,以观察颜色与形态的变化,然后用食指触摸口底。

(7)上腭部:对上腭部检查有时需用牙刷柄压住舌,头略后仰,观察软腭与硬腭的颜色与形态。

三、政策和措施

政策是控制烟、酒大量使用的有力法规,从公众全身与口腔健康出发,卫生行政部门协同其他政府部门,制定控制使用烟酒的政策,如增加烟草与烈性酒的税收,禁止烟草广告与促销活动,印制"吸烟与饮酒是口腔癌危险因素"的忠告式广告;烟盒前后应印有"吸烟有害健康"的忠告,面积应占烟盒的30%~50%。增加专业人员控制癌前病变的知识与辨别早期病损的能力。确定口腔癌常规检查步骤与诊断标准建立适合的治疗途径。

2003年3月1日WHO通过"烟草控制框架公约"对以上条例都有较具体的规定。

四、防止环境污染

无论工作环境还是生活环境都应注意污染问题，可采取吸烟区与非吸烟区分开的措施。在密闭的公共场所要禁止吸烟，如医院、剧院、商店、饭店等地方。同时应注意核辐射的污染。

当前对口腔癌的致病因素有了一定的了解，这对预防口腔癌的发生提供了依据，做好口腔癌的预防工作，将会大大降低其发病率和死亡率，世界卫生组织已将癌症的预防（包括口腔癌）列入公共卫生重点项目之一，世界各地正在为攻克癌症做着不懈的努力，人类在不久的将来，将会有力的控制癌症的发生。

小　结

我国口腔癌患病情况约占全身癌症的2% ~5%。美国报导约占2% ~4%，而75%的病人与烟草（吸烟与使用无烟烟草）有关，使用烟草又饮酒，明显增加口腔癌的危险性，我国男性中老年约有40%人有这两种不良习惯。除此之外咀嚼槟榔在海南省、湖南省湘潭市、云南省等某些地区也有流行，对高危人群应重点防护。

（王鸿颖）

参考文献

1 郑麟蕃，张震康，俞光岩主编. 实用口腔科学. 北京：人民卫生出版社，2000

2 Alice M Horowitz, et al. The Need for Health Promotion in Oral Cancer Prevention and Early Detection. Journal of Public Health Dentistry, 1996, 56(3): 319-329

3 Alice M Horowitz, et al. Factors Associated with Having Oral Cancer Examinations Among US Adults 40 years of age or older. J Public Health Dent, 1996, 56(6): 331-335

4 Linda M Martin, et al. Cancer prevention in dental practice: oral cancer screening and tobacco cessation advice. J Public Health Dentistry, 1996, 56(6): 336-340

第十章

特殊人群的口腔保健

摘 要

不同的人群口腔疾病有不同的特点，口腔保健有不同的需求和方法。本章简要介绍妇幼、中小学生、老年人、残疾人等特殊人群口腔疾病的特点、口腔保健的需求和口腔保健的对策。

每个人都是一个“特定”的人，全身健康与口腔健康方面有着不同的问题，不同的个人需求。从社会人群的流行病学状况考虑，不同的人群口腔患病情况各不相同，对口腔保健的需求也各不相同，例如妊娠期妇女易患牙龈炎，残疾人由于缺乏生活自理能力而不能正常使用口腔卫生用品；幼儿虽然模仿力很强，但动手能力很差，刷牙需要家长教育、指导、监督；学前儿童小学生易患龋，青少年、中学生牙周健康问题较普遍，中老年人有常见的多种口腔疾病，全身性慢性疾病引起的功能丧失与康复问题。因此，口腔保健必须适合每个特定人群的需求，针对他们的特点和特殊问题进行预防和康复保健，才能使制定出口腔预防保健项目计划并获得成功。

第一节 妇幼口腔保健

一、妊娠期妇女的口腔保健

（一）妊娠期妇女口腔保健的特点

妊娠期妇女的口腔保健有两方面的问题，一方面是妊娠，分娩这样的特殊状态，应针对母亲的生理变化，进行口腔健康教育与指导；另一方面是母体内不断发育的胎儿，应保证胎儿的营养，促进其口腔正常生长发育。为了母子健康，必须对妊娠期妇女进行口腔保健知识与技能培训。研究表明，妊娠期妇女对卫生知识更感兴趣，更容易接受有关健康的信息。此期的口腔健康教育对父母及儿童建立良好的口腔卫生习惯有长期影响。

妊娠期妇女口腔保健的目的是：①使孕妇了解有关妊娠期间口腔疾病及预防的基本知识，从而建立良好的口腔卫生习惯，定期检查，适时治疗，促进妊娠期妇女的全身及口腔健康；②使孕妇了解儿童牙及口腔生长发育方面的基本知识，认识妊娠期健康与胎儿生长发育的关系。③使孕

妇了解营养与胎儿牙生长发育的关系。

(二) 妊娠期妇女口腔保健的需求

妊娠期妇女易发生的口腔疾病有龋病和牙龈肿胀与炎症,妊娠不直接影响对龋病的易感性,而与口腔卫生状况关系密切,妊娠期龈炎也不是所有的孕妇都发生,口腔卫生状况良好者,没有局部刺激的存在,妊娠并不引起牙龈的炎症。

造成口腔内环境不洁的原因是:①妊娠期间激素改变,可改变组织反应,口腔软组织容易发生炎症;②妊娠和妊娠性呕吐等影响,使唾液 pH 稍有下降,可引起牙腭侧面酸蚀与脱矿;③妊娠期饮食的摄取次数和数量均有增加,以及偏食等。④因为妊娠期,体力下降,身体活动减少,日常生活不规则而放松口腔卫生;⑤妊娠早期与后期,由于存在流产或早产的危险,而失去及时进行口腔疾病治疗的机会,使病情加重,口腔卫生状况更差。

(三) 妊娠期妇女口腔保健的方法

1. 坚持口腔健康教育　提高妊娠期妇女的口腔保健意识,并指导她们掌握正确的口腔保健方法,局部用氟,有效刷牙,彻底清除菌斑,特别应加强进餐后的口腔卫生实践。

2. 定期口腔健康检查　早期发现口腔疾病并适时处理,重点作好妊娠期龈炎的防治,促进孕妇口腔健康。

怀孕后应尽早作口腔检查,有病及时治疗。妊娠期前 3 个月为易发生流产的时期,口腔医疗一般仅限于处理急症,要注意避免 X 线照射;妊娠 4 ~6 个月是治疗口腔疾病的适宜时期,牙科治疗最好在此阶段完成,但也应注意在保护措施下使用 X 线,不要照射盆腔和腹部;妊娠期后 3 个月则应避免全身麻醉,需急症处理时仅选择局麻。

胡纯贞等(1999)对来诊的 700 名孕妇进行问卷调查及临床检查,结果妊娠期龈炎患病率为 73.57%,其中妊娠早期为 67.49%;中期为 74.19%;后期为 79.17%,妊娠期龈瘤患病率为 0.43%,随着妊娠时间的延长,妊娠期龈炎的患病率也提高。

王新民等(2000)调查了 715 名孕妇的口腔健康状况。结果报道总患龋率为 49.09%,患者龋均为 1.23,患者的龈炎患病率为 77.48%、牙石检出率为 50.90%,如不治疗可逐渐加重。结论妊娠造成孕妇口腔健康状况下降,龋病、牙龈炎患病率增高。

Chaiken(1977)对孕妇进行菌斑控制和牙周保健后仅观察到 0.03% 的妇女患龈炎,说明只要控制菌斑,去除局部刺激因素,保持良好口腔卫生,完全可以预防龈炎发生。为预防妊娠期龈炎,孕妇应尽早作口腔检查,清除对牙周的不良刺激并定期复查,掌握控制菌斑的方法。

3. 建立良好的生活习惯　使用药物宜慎重,避免有害因素侵袭,影响胎儿正常生长发育。研究表明妊娠期嗜好烟酒将增加胎儿畸形危险,例如孕妇酗酒可使胎儿发生面部畸形,故孕妇应戒除不良嗜好与习惯。

妊娠期妇女最好不用或少用药物,用药也应在医生指导下使用,很多药物对胎儿发育有害,一些镇静安眠药和激素,如利眠宁、安定、苯妥英钠、强的松、可的松等可引起胎儿唇裂或腭裂,四环素除抑制胎儿生长发育外可影响牙矿化、变色,形成四环素牙;一些抗生素如庆大霉素、链霉素、卡那霉素则有致畸作用。

4. 产前咨询教育　妇幼口腔保健的重要方面之一是教育孕妇如何维护儿童的口腔健康。应充分利用电视、广播、宣传画、小册子、板报等传播媒介在妇儿医院、口腔医院、诊所及保健站对妊娠期妇女进行健康教育,回答她们的问题。

产前口腔保健咨询指导一般应讨论下列问题：乳牙的生长发育、萌出时间；母乳喂养与人工喂养应注意的问题；清洁婴儿口腔与牙的方法和体位；牙萌出后使用含糖液奶瓶喂养的危害；早期饮食习惯的建立；牙萌出可能遇到的问题；氟化物防龋的重要性，对牙的作用及补充方法；儿童首次检查牙的时间等。

5. 孕妇合理营养　营养是人体身心健康的物质基础，孕妇的营养状况直接关系到胎儿生长发育，孕妇营养缺乏将导致胎儿营养不良，影响其体格、大脑和智力的发育，也使口腔组织发生改变。特别在牙的发育阶段，营养缺乏可导致不可逆的改变，如牙钙化不全、釉质发育不全、错𬌗畸形、唇裂或腭裂、出生后易患龋病等。因此孕妇合理的营养对减少畸形、优生优育极为重要。

根据胎儿的生长发育，正常妊娠约40周，一般将妊娠期划分为3个阶段，每个阶段3个月：

妊娠初期（1～3个月）：合理营养、平衡膳食对孕妇的健康和胎儿的生长发育非常重要。这个时期，乳牙牙胚正处于形成阶段，即胚胎35天后乳牙胚基质形成。因此，妊娠1～2个月时应当摄取优质蛋白质，足够的钙、磷和维生素A等，否则可能会影响乳牙今后的抗龋力。另外，应防止风疹之类的病毒感染，不使用安眠、镇静剂药物，这些刺激不仅可能会影响牙胚的发育，还有可能造成唇裂或腭裂等畸形的发生。

妊娠中期（4～6个月）：加强对无机盐、维生素A、D的摄取指导。这个时期，大部分乳牙正处于矿化过程中，因而钙、磷无机物和与钙代谢有关的维生素A、D的摄取必须充分保证。另外，这个阶段，母体处于较稳定的时期，若有未处理及正在治疗中的牙病等疾患，应抓紧时间进行治疗。

妊娠后期（7～9个月）：时期包括围生期（自孕期28周至出生后一周）在内，胎儿的乳牙形成，也有部分恒牙胚形成，一些药物可给胎儿造成影响。另外，继续保证充足的蛋白质、无机盐和维生素等必需营养物质，同时让孕妇学习有关新生儿的口腔卫生知识。

二、婴幼儿的口腔保健

（一）胎儿发育期

胚胎早期发育受到遗传，感染与药物摄入的影响很大。妊娠的第一个阶段，胚胎很容易遭受损伤与发生畸形，许多因素可能导致畸形发生，包括感染与药物。在这个阶段，所有的器官开始形成，到12周，胎儿开始有胎动和吞咽动作。第4至第5周之间，口腔中的牙蕾开始发育，从第9周至第12周乳牙开始矿化。在第4至第7周期间唇形成，第8周至第12周之间腭形成。第8周若有唇裂则明显可见，到第12周可见腭裂。妊娠的第2与第3阶段，器官完全形成，生长与成熟在继续进行。胎儿体重从第3周的约32g，到出生时的平均约3 000g。

对胎儿生长发育有害的主要因素有：

1. 感染　预防感染性疾患很有必要，因为感染能造成胎儿伤害。缺陷、毁形与威胁生命的感染可以发生在妊娠期，分娩期与出生之后，对胎儿有严重影响的感染有风疹、麻疹、水痘、疱疹病毒，乙型肝炎、HIV感染、梅毒及淋病。所有这些感染都可以对儿童产生严重影响。

2. 药物　妊娠期间一般不应用药或接受治疗，因为几乎所有药物均可通过胎盘进入发展中的胎儿循环，许多药物可致畸形。例如四环素，可对牙结构产生内源性染色，对妊娠4个月开始矿化的乳牙以及将要出生或出生后恒牙的矿化均可产生影响。妊娠期间需用抗生素时可选用其

他种类。治疗 HIV 感染虽然对新生儿畸形、早产等无关,但偶尔可见贫血,生长迟缓可能与感染 HIV 的母亲用一种抗 HIV 感染的药物(zidovudine)有关。

胎儿发育期间需要的营养种类与正常人一样,缺一不可。除了进食丰富的蛋白质、脂肪、糖类外,矿物质中的钙、磷、铁与维生素特别重要。

(二)婴幼儿期

婴幼儿口腔健康的目标是无龋以及完全保持牙龈健康。父母亲应懂得婴儿口腔健康的重要性以及在生命早期如何建立良好的行为习惯能影响到未来的健康。父母亲应认识到婴儿需要口腔健康。应帮助父母亲了解婴儿出生后头6个月婴幼儿有可能患龋病与口腔粘膜感染。婴儿口腔内的菌落可能与父母亲口腔内的菌落相类似,例如,变形链球菌可以自父母传播至婴儿。婴儿出生后每天应提供适量的氟化物促进牙与骨的矿化。6个月内第一颗牙萌出,应在6~12个月内安排婴儿第一次看牙。目的是发现、中止和改变任何由父母亲提供的可能不利于婴儿口腔健康的做法,开始采用积极的预防措施,如氟化物、喂养方法与菌斑去除。

发展婴儿与家庭的联系。记录婴儿的医疗、牙科与喂养史,检查口腔及全身健康状况,为父母亲示范如何帮助婴儿洁牙。每次喂奶之后,用清洁纱布裹住手指或用乳胶指套牙刷轻柔擦洗口腔组织与牙龈,直至第一颗牙萌出之后,用轻毛小牙刷帮助刷牙。预防奶瓶龋,喂给不含蔗糖的饮料与流食。喂药或其他营养品后应用清洁水帮助洁牙,针对某些危险因素保持一定的预防措施。

母乳是婴儿最好的天然食品,它具有热量高,各种营养素适合小儿需要和消化能力,还有较多的酶与抗体,有利婴儿消化、吸收、抵抗疾病。直接哺乳既方便又卫生、经济。母乳喂养因关系到儿童颌面的生长发育,应注意哺乳姿势。邹静等(1998)对四川省成都市五城区3~6岁儿童随机选取龋敏感儿童与无龋对照儿童各200名进行配对分析,结果用母乳喂养的婴儿到学龄前其患龋明显低于婴儿期用奶瓶喂养的儿童。从儿童口腔健康角度,为更好地预防儿童龋病,应提倡母乳喂养。

儿童营养学家建议5~6个月起应补充各种半固体食物。一方面满足婴儿生长需要,另一方面培养婴儿咀嚼能力,为过渡到断乳作准备。添加辅食应遵循从一种到多种,从少量逐渐增多的原则。辅食的添加有助于增加牙颌正常生理刺激,促进发育和建立良好的饮食习惯。

幼儿补氟以氟滴为宜,并在出生后6个月开始补充。为了达到全身和局部双重效果,将氟滴滴在儿童口内后,应叫儿童用舌头在口内搅拌,使氟滴达到各个牙面。也可每天将氟滴加到儿童的食物中或将氟片溶于饮水中补充。

婴儿第一次看牙之后应每半年定期进行一次口腔健康检查。注意观察牙的萌出情况、牙列和咬合情况、龋患与软组织状况。

三、学龄前儿童的口腔保健

20世纪以来,预防医学有了很大的发展。特别是近20年来,口腔医学开始强调重视预防。事实证明儿童保健是贯彻预防为主方针最重要的一环。没有比在儿童中进行预防保健更能看到最大的效果和效益,从充填、修复转向强调预防,将提高一代人从儿童到青年甚至成年、老年时期的口腔健康水平。

（一）学龄前儿童口腔保健的特点

从牙颌系统生长发育状况来看，婴幼儿经历了乳牙萌出前期、乳牙萌出期、乳牙列完成期。各期口腔保健有其侧重方面。随着儿童成长，则应注意萌出的乳牙保健，特别注意预防龋病，作好口腔清洁指导，乳牙列完成以后，应强调预防龋病，维护乳牙列完整；学龄前后期恒牙开始萌出，乳牙患龋率增高，此时应对儿童定期检查，有龋病早期治疗。预防口腔疾病是一个长期、持续的过程。婴儿完全靠父母和保育员照料，幼儿及学龄前儿童手的技能不够健全，父母的照料、监督起主要作用，学龄儿童自我保健意识和责任感逐渐增强，但也需要父母的教育、帮助和监督。

（二）学龄前儿童口腔保健的方法

1. 家庭口腔保健　家庭保健对儿童口腔健康起着不容忽视的重要作用。

由于儿童年纪小，注意力集中的时间短，口腔医生应指导父母教会和帮助儿童刷牙。可帮助选用软毛小头的尼龙牙刷，易于清洁牙和按摩牙龈。2岁以后的儿童趋向于要自己刷牙，但这时儿童手的灵活性较差，需要父母时常帮助和指导。

3～6岁是儿童心理发展极为重要的时期。大部分儿童此时已进入幼儿园，并有一定独立性，但如果没有家长帮助，他们仍不具备独立自我保健的能力。预防项目主要是培养儿童建立口腔卫生习惯，掌握刷牙方法，刷牙可应用少量含氟牙膏（黄豆粒大小即可）去除牙菌斑，有效地刷牙。父母的示范作用很重要，最好与儿童一起作好早晚、餐后的刷牙与漱口。

6岁左右儿童的乳牙开始脱落，恒牙逐渐萌出，此时可能发生疼痛、牙龈水肿、不舒服等症状，应及时找医生检查处理。父母应继续帮助儿童维持早期建立的口腔卫生习惯，保护好新萌出的恒牙。

2. 幼儿园口腔保健　幼儿园担负着儿童保健、教育两项任务。重视在幼儿园开展儿童的口腔保健工作，对预防儿童口腔疾病，培养他们良好的口腔卫生和饮食习惯有着非常重要的意义。幼儿园口腔保健工作应注意以下几个方面：①做好口腔健康教育工作：举办培训班，对幼儿园教师进行培训，使他们掌握口腔预防保健的基本知识和基本技能，如乳牙的生长发育、龋病的症状及预防方法、正确的刷方法等。②做好儿童口腔保健工作：幼儿园儿童集中，适宜开展群体预防保健，幼教老师应积极与口腔医生联系配合，定期组织对儿童进行口腔检查，开展局部用氟等预防措施。③培养儿童良好的口腔卫生及饮食习惯：通过培养儿童学会刷牙与餐后漱口，同时并教育儿童少吃零食、甜食等。④与家长配合共同促进儿童口腔健康：幼教老师与家长都应关心儿童口腔健康，有病及时治疗。

3. 营养和饮食习惯　儿童生长发育快，代谢旺盛，对营养素要求高，营养物质的供应要照顾不同年龄儿童生理需要与吸收功能。为了促进身体发育和有助于口腔健康，还要建立良好的饮食习惯。

3～6岁儿意生长速度开始相对减慢，热量需要也相应减少。但仍应注意平衡膳食。此时要注意限制那些多盐、多脂肪的食物和粘性大、清除慢、容易产酸的食物，如糖果和精制碳水化合物。

营养需要不仅要从影响口腔健康出发，还要结合全身健康考虑，才能为家庭所接受，具有可行性。

4. 氟化物的应用　氟是人体正常代谢和促进牙与骨正常生长发育必需的微量元素。适量补充氟是儿童时期非常重要的预防措施。大量研究证实了牙釉质形成和矿化时期补氟有良好的

防龋效果。由于人乳或牛奶中仅含极微量的氟，因此住在低氟地区和龋病高发区的儿童从出生后6个月起就应补充氟。

3～6岁儿童补充氟的较好方法是使用氟片，此时应注意食物中的摄氟量，特别是在低氟地区。局部用氟在此年龄组起着重要作用，方法有含低浓度氟的牙膏、含氟涂料与漱口液。由于这个年龄阶段的儿童吞咽反射尚未完全建立，因此，一般不推荐含氟漱口液的方法。氟滴、氟片的补充剂量应由口腔专科医生开处方或在幼儿园集体使用，并且要接受口腔预防保健专业人员的指导与监督，确保其安全性与效果。

第二节　中小学生口腔保健

中小学生口腔保健又称学校口腔卫生保健。

一、中小学生口腔保健的特点

（一）学生处于口腔保健发展的重要时期

1. 牙颌系统的快速增长期　小学生正处于恒牙萌出，乳牙依次替换完毕的时期，是混合牙列阶段，为儿童牙颌系统的快速发育成长期，故此期口腔预防保健直接关系到恒牙骀关系的建立和恒牙列的健康。

恒牙是人一生中的主要咀嚼器官，应该终生保持牙列与牙周组织的健康。

2. 口腔疾病的高发期　学生时期尤其是小学阶段，恒牙易患龋并有逐年增加趋势，因此，预防龋的发生，早期发现、早期防治极为重要。

中学生既处于易患龋时期，又处于龈炎发病的高峰时期，主要由于菌斑与牙石的局部刺激，牙龈出血，炎症性肿大，因此，预防与彻底清除牙菌斑与牙石，保持口腔卫生对促进牙周组织的健康十分重要。

3. 口腔健康观念与行为的形成期　小学与中学时期是长知识、长身体的重要时期，口腔健康教育必须与学生所接受的普遍教育同步进行，应使学生得到口腔健康知识，建立口腔健康的新观念。对不健康的行为进行早期干预，提高学生自我保健的能力，预防口腔疾病的发生，为保持终生的口腔健康打下牢固的基础。

（二）学校是口腔保健的重要场所

由于学生在校期间便于组织和管理，故学校是口腔保健的重要场所。首先，需要对全体学生的口腔健康状况作全面的调查分析，然后针对存在的主要问题，采取相应的预防措施及口腔健康教育和干预措施的系统追踪观察，监测与评价。

在学校口腔保健工作中，学校、学校行政领导的重视与组织和口腔专业人员的指导与服务是做好学校口腔保健工作的前提。学校行政领导不仅要把口腔健康教育纳入课程范围，而且要利用学生在校时间，开展一定的防治活动。口腔专业人员要协助选用有效的口腔预防保健措施。例如窝沟封闭、氟化物的局部应用、学校饮水加氟、使用氟片，个人有效地机械性清除牙菌斑等方法，并与保健人员一起实施，保进学生口腔健康。同时有责任对学生、家长、教师的口腔预防保健方面的问题，提供口腔预防保健方面最新的科学信息。

二、中小学生口腔保健的方法

国家教育部、卫生部1990年度公布施行的"学校卫生工作条例"规定对龋病和牙周病的预防和治疗。学校预防保健工作的3项基本原则,即健康服务、健康教育、消除影响学生健康的不利环境因素。

口腔保健的具体内容如下:

(1)监测学生健康状况:包括定期口腔健康检查与监测。

(2)对学生进行健康教育,包括口腔健康教育。

(3)培养学生良好的卫生习惯,包括刷牙与饮食卫生习惯。

(4)常见病的预防,包括口腔疾病的预防与治疗。

(5)身体意外事故的预防,包括前牙外伤与颌骨骨折。

学校口腔卫生保健是预防学生口腔疾病,增进学生口腔健康,短期目标为促使学生积极参加由学校组织的预防口腔疾病,增进口腔健康的活动,长期目标为培养学生在将来具有预防口腔疾病,增进口腔健康的能力。根据卫生部门对学生口腔健康的要求和龋病、牙龈炎防治方案,结合学校实际情况制定切实可行的口腔保健计划。

(一) 口腔健康服务

(1)定期进行口腔健康检查,每年至少1次,应定为常规,并建立"学生口腔保健卡"和口腔健康现状信息管理。定期的口腔健康检查可以做到早发现、早治疗,防止病损的扩大,对龋病与牙周病均起到一定的预防作用。

(2)在口腔健康检查的基础上,有组织有计划地及时治疗,提供牙科医疗服务,只检查不治疗就失去检查的意义,在学校进行治疗工作有一定困难,需要政府与社会还有学校行政部门的大力支持。

(3)预防龋病与牙周病,小学时期应重视预防第一恒磨牙龋坏,因为第1恒磨牙在牙颌系统中占有非常重要的位置,是上下颌关系的主要指标与支柱,并承担最大的咀嚼功能。一旦缺失,既破坏咬合平衡,也降低咀嚼功能。由于第一恒磨牙解剖生理结构的特点,在萌出后2~4年,非常容易发生龋病,是儿童恒牙列中发生龋病和因龋丧失最多的一颗牙。故学龄期儿童第一恒磨牙的预防保健十分重要。除采用全身用氟和局部用氟的方法外,还应注意使用窝沟封闭的方法预防第一恒磨牙和第二恒磨牙的窝沟龋;并进行恒磨牙萌出过程中的刷牙指导。恒磨牙萌出过程中尚未达到殆平面时,低于近中相邻的牙,形成阶梯状,刷牙时应注意牙刷的倾斜,或使用特种单束毛、3~5束毛的牙刷,刷恒磨牙殆面,以达到清除各牙面菌斑的目的。

预防龈炎,特别中学时期,更应有效地刷牙与使用牙线、定期口腔保健,清除牙石与牙菌斑,以便保持牙龈组织的健康。

(二) 口腔健康教育

学生口腔健康教育的目的是:教授学生基本的口腔卫生知识和技能,并在教师的指导下有一定的实践机会,培养学生良好的口腔卫生习惯。

口腔健康教育应纳入学生的课程,重视课程内容的安排与授课人员的统一培训,目前由于人力缺乏,学校口腔预防保健工作尚未有效地开展起来,学校保健人员缺乏口腔健康方面的知识。

因此，口腔专业机构与口腔保健人员应配合所在地区学校卫生主管部门组织培训。

学校口腔健康教育课程应是循序渐进，根据年龄由浅入深的强化教育。其内容应包括以下几方面：

(1)口腔的生理卫生知识，牙的形态与功能，乳牙与恒牙的萌出与构造。

(2)口腔常见疾病，龋病、牙周病、错殆畸形、前牙外伤。

(3)口腔疾病的预防与治疗，牙菌斑与牙结石、牙刷、牙膏、刷牙方法，食物、饮食习惯与口腔健康，氟化物与窝沟封闭，其他口腔卫生用品。

(4)口腔卫生保健设施，口腔医师，学校口腔卫生服务，社区口腔卫生服务。

通过教育使学生理解窝沟封闭与氟化物可以最大限度地控制龋病的发生；预防牙周病要在一生中不断地彻底清除牙菌斑；定期口腔检查与保健是保持口腔健康所必需的；吸烟饮酒是口腔癌、牙周炎的主要危险因素。

学校口腔健康教育应设立实习课程，如自我观察牙龈颜色与形态、牙菌斑附着部位、刷牙前后清除牙菌斑的效果与牙刷的选择等。

学校教师与家长是学生口腔健康信息的传播者，也是培养学生建立良好口腔卫生习惯的重要师长，因此应重视对校长、教师和家长的口腔健康信息的传播。

在学校进行口腔保健工作应根据学生的心理特点，爱护他们，启发他们自身的积极性，例如小学低年级学生易受成人言行的影响，往往以成人言行为准则，做事希望得到老师认可。因此，对他们的正确口腔健康行为要肯定与鼓励。中学生自尊心强，对别人的评价敏感，应以鼓励和诱导，防止粗暴的批评后使他们失去信心与自身口腔健康的责任感。高中生喜欢独立思考，爱美心理明显增强，应从文明与健康美学的角度进行口腔健康教育，以增强其主动参与的意识。

促进学校口腔卫生是开辟未来口腔健康的主要途径之一，是提高全民族口腔健康水平的基础。

第三节　老年人口腔保健

随着经济、科学、文化和医疗保健的发展，人类寿命普遍延长，60岁以上老年人在人群中的比例愈来愈高。因此，老年人保健已成为当今与未来的世界性课题。人口老龄化冲击着全球，老龄化速度加快。这一趋势明显地影响到21世纪老年医学的发展，也会影响着老年口腔医学的发展。研究口腔器官和组织的衰老过程，消除加速衰老的因素，进行老年口腔疾病的防治，修复及护理等保健问题，对老年人群保持身心健康，延年益寿，提高生活质量具有重要意义。

1980年联合国确定60岁为人口进入老年阶段的分界线。我国也是以60岁进入老年期，但国外也有许多国家定为65岁。联合国规定60岁以上老年人占总人口10%以上的国家称为“老年型国家”。据统计，我国90年代末期60岁以上老年人口已超过1.1亿，且正在以年均3%的速度递增，当新世纪来临之时，我国已进入人口老年型社会。

一、老年人健康与功能状态

什么样的人是老年人，对此很难简单地下一个定义，因为从不同角度有不同的解释。从生物

学角度看，“老化”可从青春期开始，而且是在整个成年时期的连续过程；从社会学角度看，“老化”可以随文化状况和代际之间不同而变化；从经济学角度看，老年人只限于从工作岗位退休，尤其是达到正常或法定退休年龄者，但许多人并未终止经济活动，仍然间接地为社会经济服务；从时序角度看，年龄早已作为预测寿命的标志。但由于死亡率的变化，保健重点的移转，以及时序年龄与生物、社会和经济标准之间的关系在国与国之间的不同，以时序年龄为老年人下定义已不足取。就疾病和健康的程度，生理活动度，社会学特征和衰老本身而言，老年人是一个混合的社会群体。

老年人老化的特征是适应能力丧失。由于内在外在因素对老化过程累积作用的结果，老年人口腔颌面部亦有变化。口腔颌面部软硬组织与全身状况一样，随着年龄增长，发生许多重要的形态与生理学方面的改变，如牙本质与牙髓结构的变化，管周牙本质形成与继发牙本质增加，形成矿化度较高的组织，与造牙本质细胞减少有关，牙髓毛细血管减少，纤维组织增加。口腔粘膜与结缔组织，包括牙周膜，也经历着许多变化：弹性与表面组织结构消失，粘膜变薄，胶原密度增加，周转率减少。还有些特征，如皮脂腺较多，丝状乳头消失，舌头变光滑，静脉曲张，尤其在舌下特别普遍。舌侧上皮厚度减少约 30%，结构简化，表面区网突减少，细胞层厚度虽无变化，但胞核与胞浆比率减少。

牙龈萎缩与牙周附着水平丧失明显，牙缝增宽，牙根外露等这些变化是老年人口腔组织老化的特征。因为老年人各种疾病的患病率、功能障碍与残疾率较青壮年时期明显增高，对医疗保健需求增加。全国老年人口健康状况较差与很差的近 30%，城市与农村的健康状况基本相同。据 1987 年全国残疾人抽样调查表明，高血压、冠心病、慢性支气管炎、肺心病、脑血管病、恶性肿瘤、糖尿病、前列腺肥大等是老年人的常见病。约有近半数老人（46.7%）因残疾，生活不能完全自理。

重视老年人的生活质量（quality of life）比单纯延长寿命更有价值。对老年人健康状况的估价，主要以功能状态衡量。功能评价具有多面性：日常生活活动，精神卫生，躯体健康，社会与经济功能。日常独立生活与活动能力是最主要的领域。Katz（1963）首先提出了 6 项基本评价指标（activities of daily living，ADL）：穿衣、室内走动、进食、洗澡、大小便控制、上厕所。其后又逐渐发展完善，已为 WHO 国际流行病学接受并广泛应用。我国学者结合具体国情，提出 20 项综合评定指标，其中直接与口腔功能有关的是内容，包括吃饭、购物、打电话、咀嚼功能与语言功能，以及个人口腔卫生（刷牙等）能力。

WHO 对老年人的流行病学调查报告指出，牙科疾病虽然患病最多，但最不受重视。有咀嚼困难的比例为 20% ~60%，戴义齿者随年龄增大而增多，女性为 45% ~87%，男性为 32% ~87%。以色列耶路撒冷调查报告，38.5% 有咀嚼困难，其中 75% 戴义齿。可见咀嚼功能丧失程度已成为评价老年人全身与口腔健康状况的不可缺少的一个指标。

我国人口老化的特征主要是：①人口老化的速度相当快：据估计未来 60 年内，老年人口平均增长速度为 2.74%，约为总人口增长的 3 ~5 倍；②老年人口分布的状况是 80% 在农村；③老年人文化水平低：1982 年普查，老年男性文盲为 60.8%，女性为 95.3%；④具有经济薄弱的背景。

二、老年人口腔疾病的特点

与老化有关的主要口腔问题是牙根面龋、无牙颌与不健康的牙周与粘膜组织。我国于 1995

年在开展全国第二次口腔健康流行病学抽样调查中对我国老年人口腔健康状况进行了全面调查。

（一）牙列完整与缺牙状况

随着年龄的增长,缺牙人数与缺失牙数均增高和增多,分析其失牙原因,多为龋病与牙周病。从口腔健康观点考虑,缺牙占全口牙的四分之一以上时,就会影响到口腔的正常功能,尤其是咀嚼功能,从而影响食物的消化与吸收。

据1995年全国口腔健康抽样调查表明,65～74岁老年人无牙颌百分数城市为9.67%,农村为12.19%,合计为10.51%。全国各省市65～75岁老年人无牙颌百分数从4.7%到16.46%不等。65～74岁年龄组城乡现有恒牙平均数为18.80与16.82,失牙为9.20与11.18颗,合计失牙为9.86。65～74岁老年人有完整牙列的人数占11.6%。65～74岁有22颗牙的占49.9%,有20颗牙的占57.7%,有15颗牙的占69.7%,说明30%的老年人口腔内不足15颗牙。其中戴全口义齿人数百分比为8.76%,需要全口总义齿治疗的人数占检查人数的2.53%。戴有总义齿的人数占无牙颌人数83.33%,65～74岁老年人戴上下颌局部义齿男女分别为7.53%与6.72%,合计为7.13%,65～74岁老年人对局部义齿需要量比较大,其中男性需要为27.91%,女性需要为30.27%,合计为29.08%。

老年人口腔保健知识的贫乏是最为明显的。据问卷调查资料显示,龋病知识的正确回答率仅0.14%,牙周病为零,口腔健康观念的正确判断仅13.6%,老年人口腔保健费用全部由个人负担的占55.2%,说明老年口腔保健应受到特别关注。

口腔内牙的保存与无牙颌状况在国与国之间存在着很大差别。从澳大利亚与叙利亚15岁到65岁以上老人余牙均数的比较发现,差异很明显。叙利亚患龋水平从低到中等,55～64岁平均保留20.7颗牙。澳大利亚从1970年以前到1970年期间患龋水平非常高55～64岁,只保留11.4颗牙。另外,像非洲一些国家老年人缺牙均数常不超过5颗,还可低达2颗,而在一些高度工业化国家,60岁以上无牙颌的百分比很高。

（二）龋病发病状况

1995年全国口腔健康抽样调查表明,我国65～74岁老年人恒牙龋均为2.49,其中城市老年人为2.14,农村老年人为2.74。我国65～74岁老年人的患龋率为64.75%,我国老年人根面龋均为0.39,有牙人中根面龋均为0.43,牙龈萎缩中根面龋为0.45,根面龋患者中有17.03%需作治疗。但根面龋发生率随年龄增加,是牙龈萎缩的一种表现,而不是增龄的结果。然而,根面暴露并不会自动导致根面龋的发生,还有其他一些因素的影响,如口腔卫生状况,糖与甜食摄取频率等。国外研究资料还表明,根面患龋率随饮水含氟量高低而变化。

WHO的一份老年人口腔疾病流行病学报告收集了30个国家的资料,其中4个国家60岁以上的龋均数很高,从16.3(泰国,1984)到26.5(澳大利亚,1985)(见表10-1)。

（三）牙周病发病状况

1995年全国口腔健康抽样调查资料表明,人群中牙周健康区段随年龄的增长而逐渐减少,65～74岁老年人6个区段均健康的人数仅占0.56%,牙龈出血平均区段数为0.23,牙龈出血检出率显示为13.92%,牙石检出平均区段数为77.46%,牙周炎患病率亦随着年龄的增长而增高,65～74岁老年人为22.4%,农村略低于城市。需要洁治人数占总人数的77.04%。

表 10-1 某些国家 60 岁以上老人龋均及缺牙状况

国家	时间 (年)	年龄 (岁)	龋均 DMFT	失牙 MT	余牙均	无牙颌(%)
扎伊尔	1981	60~67	2.7			
马拉维	1973	75	1.4			
泰国	1984	60+	16.3	14.7	17.3	16
意大利	1985	64+	18.4	13.4	16.6	
澳大利亚	1985	65~89	26.5	17.3	14.7	17
冰岛	1984	70~74	30.8	30.1	1.9	86

资料来源:Gercon S6/JSI 870311/ORH/WHO

WHO 的资料报告,60 岁以上老人的牙周健康状况(CPITN)(表 10-2),除南非农村人口牙周病严重者(平均 6 或 6mm 以上的区段数)较多外,其余国家牙周病严重的区段数都很低,但需要牙周保健的人口百分比范围,从 11% 到 50% 以上,有相当大的差异。

表 10-2 某些国家 60 岁以上老人牙周健康状况(CPITN)

国家	日期 (年)	年龄 (岁)	平均区段数*						需要牙 周保健%	无牙颌%
			0	1+2+3+4	2+3+4	3+4	4	×		
南非(Venda)	1984	65~74	0.0	5.6	5.6	3.8	1.3	0.5	51	13
城市		0.1	3.6	3.6	2.2	0.2	2.3	12	23	
泰国	1984	60+								
乡村		0.0	4.2	4.2	2.5	0.5	1.8	30	13	
芬兰	1983	65	0.1	2.9	2.6	1.6	0.6	3.0	27	44
原东德	1986	64+	0.2	2.5	1.8	1.0	0.2	3.3	22	..
意大利	1985	64+	1.2	3.3	2.6	1.0	0.2	1.5	14	..
荷兰	1981	65~74	1.6	3.8	3.4	1.4	0.2	0.6	20	..
澳大利亚	1984	65+1.4	1.2		1.1	0.3	0.1	4.4	11	..

资料来源:同表 10-1

*平均区段数记分:

0 ——牙周健康
1+2+3+4 ——出血,含较高记分
2+3+4 ——牙结石,含较高记分
3+4 ——浅牙周袋,含较高记分
4 ——深牙周袋
× ——除外(少于 2 颗牙的区段数)
4% ——需牙周保健的百分比

三、老年人口腔保健的方法

要解决老年人的口腔保健问题,必须要制定一定的目标和选择适当的策略,采取相应措施。首先要把老年人口腔作为一个特定人群考虑。目标要符合老年人的实际状况。在策略上,应采取综合保健措施,即通过个人努力、医生指导,以及社会上从事保健工作的行政机构与人员的支持与帮助,以最大的可能,保持每个老人的健康。综合口腔保健还有另外两个含义:一个是口腔保健与全身保健结合,另一个是在口腔医学领域内,涉及到预防、治疗、修复与康复各个方面的问

题,需要统一考虑和计划。

老年口腔健康的目标:至少应以保持20颗功能牙,维持最基本的口腔功能状态,或者通过最低限度的修复,尽可能康复口腔功能,把保持老年人的独立生活自理能力,提高老年人的生活质量,作为口腔卫生保健的基本目标。

老年人是社区保健的重点人群。由经过口腔保健培训的初级卫生保健人员,针对老年人的需要,有计划有组织地进行口腔保健活动,包括口腔健康教育与促进,口腔卫生指导,定期口腔检查,供应口腔保健用品,适当安排治疗与功能康复。

老年口腔卫生保健具体包括以下几个方面:

(一) 提高自我口腔保健能力

针对老年人的心理状态变化,及普遍存在的口腔卫生问题,和不讲究口腔卫生的旧传统观念与习惯等老年人的问题与特点,开展各种口腔健康教育活动,如消除"人老应该掉牙"的旧观念,学会正确的刷牙方法,适当补充氟化物,定期做口腔健康检查,注意饮食与营养,早诊断早治疗等,提高老年人自身的口腔保健意识,同时也要促进家庭、社会与专业人员对老年人口腔健康的关心,做好老年前期的口腔保健工作。

1. 刷牙　老年人要选择合乎口腔卫生要求的老人用或成人用保健牙刷。其特点是刷头较小,刷毛软而有弹性,刷柄较扁而宽,容易握住,不易滑脱。最好选用含氟牙膏,可以预防根面龋。除每天早晚刷牙外,每餐后刷牙,对中老年人都有好处,值得提倡。

2. 洁牙　由于老年人牙缝较宽、牙齿稀松,光靠刷牙,还不足以保持牙齿清洁。在有条件时,推荐使用间隙刷,或者使用牙线洁牙,有利于去除邻面与根面的牙菌斑。

3. 剔牙　选用扁平或楔状木质牙签,顺着每个牙缝的两个牙面缓慢滑动,不要用力过猛过快,可帮助清洗牙邻面的软垢与牙菌斑。

4. 漱口　每餐之后用清水漱口是一种好习惯,但漱口不能代替刷牙,因为漱口达不到去除牙菌斑的作用。

5. 纠正不良卫生习惯与生活方式　如戒除烟酒嗜好,不用牙开瓶盖、咬硬物等。

6. 保护基牙　基牙有稳固义齿的功能,又承受额外的咀嚼力,基牙往往不容易清洁或者被忽视。保护基牙最主要的是每天认真仔细地刷牙,尤其是邻面。基牙有病更要及时治疗。

老年人的自我口腔保健活动是他人无法完全取代的,是保持老年人口腔健康的基础,但是,对于一些有严重慢性疾病的老人,如老年痴呆症、半身不遂等,由家庭成员或医务人员进行的特殊口腔护理,包括刷牙、洁牙、剔牙等是必不可少的。

(二) 改善膳食营养状态

良好的营养状态对于疾病的预防和治疗的康复是一个不可少的条件。由于多种因素的影响,老年人特别容易引起营养不良。增龄过程本身就影响着营养状态。对于老年人来说,营养的问题是至关重要的。营养需要随人体结构、活动与有关疾病而不同。大多数专家认为,老年人需要的热量、蛋白质比青少年少;但对钙、铁等矿物质,维生素需要量则随年龄增长而应增加。因此,要严格限制各种甜食,多吃新鲜蔬菜与瓜果,安排合理膳食,保持良好的饮食习惯。改善口腔功能,有利于营养摄取。

老年人的营养状态,不只是取决于本人的努力,还要取决于家庭成员的照顾与社会的干预,因此社会应为改善老年人的营养状态创造一定条件。

（三）定期口腔健康检查

由于老年人口腔卫生状况普遍差，口腔疾病发展变化速度快，口腔功能亦差，因此，为老年人提供定期口腔保健，包括检查、洁治等对维持口腔功能状态必不可少。据国外研究认为，半年检查一次已较晚，有条件的最好3个月检查一次。至少也应1年一次，发现问题，及时处理。

（四）康复口腔基本功能

大多数老年人的口腔功能都有不同程度的丧失。牙齿松动、缺失是常有的现象。要使口腔内的余牙保持健康，一是由专业人员帮助洁治和治疗，然后通过个人口腔保健活动来保持；其次是及时修复缺失牙，减轻余牙的咀嚼力负担，恢复口腔的基本功能。同时要注意保护好义齿，每餐之后要洗刷干净，睡前摘下，浸泡于清水之中以防变形。已经修复的义齿，都要定期检查，及时修改调整。久戴义齿常有不适，甚至引起口腔组织红肿、疼痛、溃疡，更要由医生检查，及时处理或更换义齿。保持义齿处于功能状态，是口腔康复保健的重要内容。老年人性格常见有主观独特性，如需要拔牙或其他手术以及镶牙，需要与其商量决定。掌握老年人的性格与心理，注意态度，使其信赖，加强互相理解和合作。

第四节　残疾人口腔保健

口腔健康是残疾人最基本的生存与生活需求之一。因为残疾人的生活不能完全自理，需要他人帮助，他们的口腔卫生更需要家庭、医疗保健机构，以至社会的同情、关心与照顾。残疾人的生活自理能力大小，随着残疾性质的不同而有很大的差别。有些残疾人口腔基本健康，或者可以自我保护，例如，聋哑人可以通过特殊语言教育，使他们掌握口腔卫生知识与技能。但是，多数残疾人，尤其是躯体残疾或智力残疾者，由于丧失了生活自理能力，他们需要特殊的口腔保健与常规治疗。残疾人的主要口腔疾病是龋病和牙周病，此外还有先天性缺陷如唇、腭裂、颌面外伤、错殆畸形等。残疾人的口腔健康问题是多方面的，咀嚼与吞咽困难，可以使一日三餐成为生活中的一大难题。此外，因残疾还可以引起营养不良、龋病、牙周病或其他牙病导致牙缺失，影响正常的咀嚼和语言功能。

不过，残疾人的牙病与非残疾人一样是可以预防和控制的，因为两者病因基本相同，所不同的是残疾人缺乏自我口腔保健能力，需要口腔医务人员，家庭成员与其他社会服务人员的医疗与护理。相比之下，残疾人的口腔预防保健比较容易做到，而他们的牙病治疗要困难得多。比如，由于他们不能与口腔医生合作而使医疗变得复杂化，有时须用笑气麻醉，帮助医生完成临床操作。某些严重残疾者，由于他们缺乏自控能力，无法修复缺失的牙。因此，残疾人的初级口腔预防保健十分重要，更有意义。

狭义的残疾概念仅指躯体与精神和智力残疾而言。联合国教育、科学与文化组织（UNESCO）对残疾者的定义是“因身体或精神功能减退，丧失了谋求和保持一个适于就业机会的人”。WHO的定义为“由于先天原因，或因为年龄、疾病，或意外事故，使其身体或精神的完好性发生短期的或永久性损害，以致影响其生活自理、学习或就业能力者”。

按病因或症状不同，残疾的性质不同，可以有不同的残疾分类方法。WHO编制的残疾分类法，是按疾病→损伤→障碍→残疾的顺序划分，它包括3个明确的独立分类，每个分类都与疾病导致的不同结果有关。我国的残疾分类法将残疾人分为5类标准：视力、听力语言、智力、肢体与

精神病。

(1)损伤(impairments):心理、生理,或解剖结构或功能的任何丧失和异常。

(2)障碍(disabilities):由于损伤造成能力的受限,使人不能正常进行活动。

(3)残疾(handicaps):由于损伤或障碍造成残疾,限制或阻碍病人在正常情况下(按照年龄、性别、社会与文化诸因素)能完成的动作。

残疾人的口腔保健有两个特点:一个是口腔疾病本身的后果引起的各种损伤与障碍,甚至残疾;另一个是由于各种疾病引起损伤、障碍和残疾,使病人失去了自我口腔保健能力,因而需要采取特殊的口腔防护措施。否则,由于精神与智力或躯体残疾,使口腔卫生状况极差,而导致多种口腔疾病,可以加重残疾人的损伤与障碍。

由于口腔疾病引起的各种损伤与障碍,会导致三方面的功能失常:以咀嚼功能为主的生理功能,以语言信息交流为主的社会功能和以美观为主的社会心理功能。

一、残疾人口腔疾病的特点

残疾人口腔疾病的流行病学资料很少,除了一些老年残疾人的资料之外,主要还是残疾儿童方面的资料。

(一) 国外残疾人口的口腔疾病状况

确定特殊人群的口腔健康状况存在着很大困难,最大的残疾儿童组是精神障碍。

1. 精神障碍　占接受特殊教育儿童的25%。精神障碍儿童可分三类:接受教育能力轻度逊常、接受教育能力严重逊常以及先天愚型综合征儿童(Down 综合征)。先天愚型综合征(又称先天痴呆)儿童是一种染色体异常,有3种明显的畸形(三倍体病、易位与镶嵌性),都具有明显的躯体特征,所有病人都有不同程度的精神失常,约600名新生儿中有1人是先天愚型综合征。其口腔健康状况最差。

(1)龋病:Rhodes(1884)第一次检查报告精神病患者的患龋率与正常人一样,许多病例还低于正常人,因为有严格的饮食控制。但残疾儿童的失牙数较多,充填率低。Orner(1975)对212名先天愚型综合征儿童及其同胞的调查研究发现其患龋率低,只有其同胞的1/3。50%的先天愚型综合征儿童无龋,表明龋病发病与此无关。

(2)牙周病状况:精神病人口腔卫生差,牙周病较严重,尤其在住院期间。Ferguson(1975)在Newcastle 发现,在接受教育能力严重逊常的儿童中,破坏性牙周病开始的年龄可低至女孩10岁男孩12岁。牙周病与先天愚型综合征儿童有较密切的关联。据研究报告,最早在下前牙区发现许多牙周问题,如口腔卫生差,牙槽骨丧失,急性溃疡性龈炎,牙石以及这一区段的牙缺失。12～14岁下切牙松动,15～17岁下前牙缺失较常见,龈炎比智力迟钝组多达2倍;50%有牙缺失,而智力迟钝组仅为9.8%;需要复杂牙周治疗为精神失常儿童的2倍。先天愚型综合征儿童牙周病患病率增加的原因可能是免疫功能缺乏,并与遗传性疾病有关。

(3)错殆畸形:Rhodes(1884)发现精神障碍者上颌牙过度拥挤,尖牙之间距离较正常人窄。Gulikson(1969)发现67% 3～14岁儿童有错殆畸形,安氏第Ⅲ类比正常儿童占较大优势。最近的研究发现,约一半轻度精神障碍与2/3严重精神障碍儿童有错殆畸形。先天愚型综合征儿童面部有明显特征,面部中1/3发育不足,倾向于Ⅱ类骨基关系,腭盖高穹,有安氏Ⅲ类错殆牙畸

形，同时，有后牙反关系。

2. 躯体残疾　特别与口腔有关的是脑麻痹、脊柱裂与肌性营养不良。

（1）龋病：有学者研究，脑麻痹儿童的患龋情况，龋均与其他组儿童比较，无明显差异，但“M”值最高，“F”值又最低，很少接受治疗。脊柱裂儿童龋较低，6～9岁乳牙龋均为1.8，其他相同年龄组的残疾儿童为2.74；10～14岁脊柱裂儿童恒牙龋均为1.6。其他残疾儿童组为2.34。肌性营养不良龋患病率无大变化。

（2）牙周病：研究者发现脑麻痹儿童口腔卫生状况与牙周健康状况均较差。脊柱裂儿童口腔卫生状况比其他残疾儿童差，牙龈健康状况也差。肌性营养不良儿童差别不大。

（3）错殆畸形：脑麻痹儿童错殆畸形患病率高。由于面部肌肉高度紧张，舌倾向于伸长，形成Ⅱ类Ⅱ分类错殆畸形，常常是反殆与拥挤。由于牙弓缩小，还有90%安氏Ⅱ类1分类畸形并常有前牙开殆。33例头影测量表明脑麻痹病人的下颌骨与头颅骨的体积与形态均受到影响。

肌性营养不良儿童由于殆面肌肉异常，错殆畸形患病率有增加。

（二）我国残疾人口的口腔疾病状况

我国现时的资料仅有很少几篇文献有过报告。华西医科大学戴秀钧等（1990）对盲哑残疾人的调查表明，9～14岁组患龋率为43.3%，龋均为1.4；15～24岁组为33.3%与0.86。龋充填率为7.4%，未治龋为92.6%。龈炎：9～14岁组为55.1%（男），60.5%（女）；15～24岁组为76.3%（男）与77.3%（女）。郑州市第二人民医院王荣仁等（1992）对河南省五市384例弱智儿童按统一格式进行口腔颌面部检查，结果弱智儿童中舌系带畸形占47.65%（183/384），颌骨明显异常占7.29%（28/384），语言不清占28.64%（110/384）以及龈炎等均高于正常儿，唯龋病低于正常儿。南京医科大学赵春洋等（1996）调查分析了南京市聋哑学校334名青少年的口腔卫生状况，结果表明牙龈炎患病率71.26%，龋患率为67.07%，第一恒磨牙龋患率50%，错殆畸形患病率91.62%。另一份来自沈阳的报告表明，残疾学生患龋率比正常学生高，分别为67.6%与53.3%，龋均为2.17与1.30，统计学差异均有显著性。龈炎患病率分别为79.6%与62.8%，平均区段数为2.55与1.71。牙石检出率分别为62.3%与46.3%，平均区段数为1.51与1.02，差异亦有显著性。但两组之间的早期牙周病无显著差异。

情况表明我国残疾儿童的口腔卫生状况比正常者差。从残疾人分类看，盲聋哑残疾儿童在接受口腔健康教育与自我口腔保健方面的问题比较容易解决。

二、残疾人口腔保健的方法

残疾人的口腔卫生问题主要还是龋病与牙周疾病，以及有些残疾儿童的先天性缺陷，错殆畸形，殆面外伤等。口腔卫生差具有普遍性，主要原因是完全或部分丧失自我口腔保健能力，缺少必要的预防保健措施与适当治疗。

残疾人，尤其是残疾儿童应成为口腔保健的重点人群之一，为残疾人的口腔保健服务应提到各级卫生行政领导的议事日程，他们应成为口腔医务人员的重点服务对象。由于大多数残疾人缺乏口腔保健的主动要求，许多残疾儿童的家长与老师对口腔保健的要求也很低，许多口腔医生又担心为残疾人服务带来太多的麻烦，加之在口腔医学教育中又缺少这一内容，因此，影响了工作的开展。为残疾人提供口腔保健服务应主动积极，有计划地分片包干进行。

因此,根据我国具体情况,残疾人的口腔保健应从以下几个方面进行。

(一) 早期口腔卫生指导

患儿肢体运动障碍的程度有轻有重,程度轻者完全无精神方面的障碍,如同正常儿一样能自行口腔清洁。重症患儿因不能自理,必须借助于监护者的帮助。为了使患儿能较好地维护口腔健康和今后参加社会性活动,早期开始功能训练和教育是十分重要的。

对监护者的指导:对肢体运动障碍患儿的口腔卫生指导,同健康儿童一样,应从幼儿时期开始。患儿的双亲或监护者必须懂得口腔健康的意义和口腔卫生的重要,同时要学习掌握口腔卫生的具体方法,并坚持在日常生活中帮助儿童灵活应用,因此,对监护者必须进行全面的口腔卫生教育。从预防的角度出发,在口腔疾患发生之前,就应对监护者进行有关残疾儿童的口腔健康问题的教育,例如,不仅提供一般口腔卫生保健信息,而且包括判断新生儿异常残疾以及对残疾儿的护理措施的知识,并到就近的口腔医院及时就医,尽早开始口腔医疗和康复治疗。

(二) 口腔保健用品选择

残疾儿所必须的口腔卫生用品,基本上同正常儿差不多。主要根据残疾的程度和患儿的能力,选择清洁口腔的适宜方法,如菌斑显示液、牙刷、牙线、牙线夹持器、牙签、开口器等。若有电动牙刷和水冲洗装置也可应用。

电动牙刷:使用一般牙刷维护口腔卫生有困难的残疾儿童,可推荐使用电动牙刷。它可以帮助达到清洁口腔和按摩牙龈的作用,减轻为残疾儿童刷牙的疲劳。

水冲装置:为重症残疾儿童日常清洁口腔的一种辅助装置,由水流的作用把停滞于口腔内的大块食物碎屑带走,如果加入抗微生物或抗菌斑制剂能减少或抑制菌斑与龈炎。但对龈下菌斑的清除和预防没有特殊的效用。

改良牙刷:将市售牙刷经过改进后,易于残疾患儿使用的特殊形状的一种牙刷(图 10-1)。其刷柄制成球形或安装橡胶把手等,使之握持容易;植毛部作成两排。这种改良牙刷,也适用于用普通牙刷刷洗不到的牙列某些部位,或从幼儿时期就没有形成刷牙习惯,在进入少年期才开始接受刷牙指导和握持牙刷困难者,牙刷的改良要根据对患儿的口腔健康管理,结合患儿的运动能力和接受程度来设计。

(三) 特殊口腔护理

对于缺乏生活自理能力的残疾人,至少应帮助其每天彻底刷牙或用牙线洁牙 1 次(图 10-2),有效地去除牙菌斑,必要时使用电动牙刷。帮助残疾人刷牙应根据残疾人的具体情况选择一种比较容易操作的、舒适的体位与姿势,如图 10-3 所示,其操作方式简述如下:

(1)让病人坐在椅子上,帮助者站在他身后面,用手稳住病人头部,使其靠着椅背,可用枕头垫在头后部,使其感觉舒适,刷上牙时可让头稍向后仰起,可以按照正常人的刷牙方法与顺序进行。

(2)帮助者也可以坐在矮椅子上,残疾人坐在地板上,让其背部靠着帮助者,用膝盖支持其头与肩部,然后开始操作。

(3)让病人躺在床上或地板上,帮助者坐在其身旁进行操作。

(4)如果病人坐不稳,可用宽带缚住腰部,如果必须控制病人的手或身体活动,帮助者可用一只手横搂在病人胸部进行。

(5)如果是残疾儿童,可以让其头部躺在帮助者的肘部,如果无法控制其活动,则需要两个

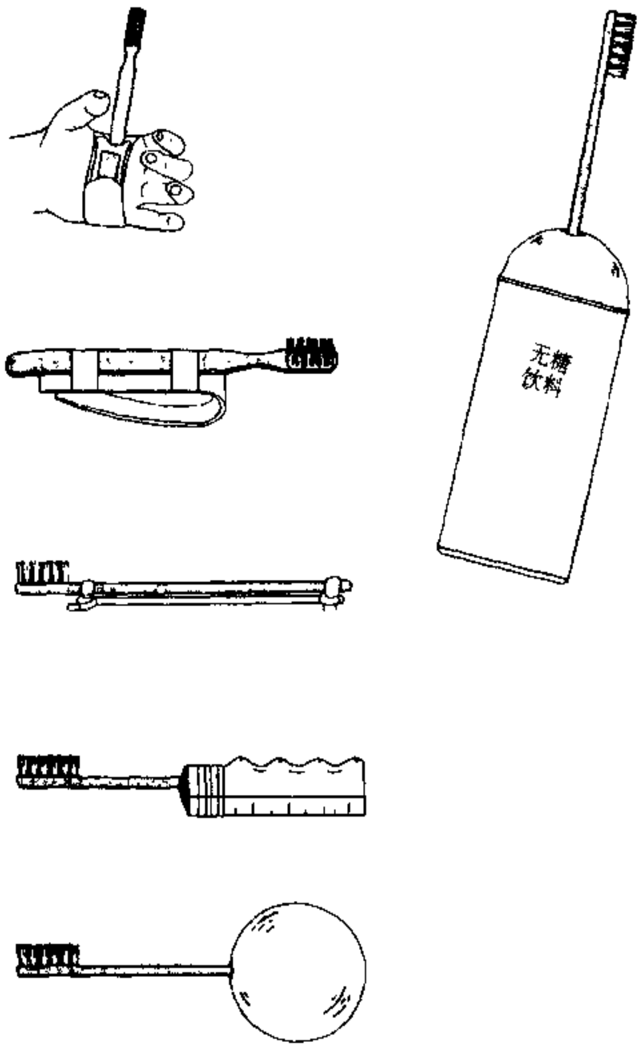


图 10-1 残疾患儿使用的特殊牙刷形状

人面对面,病孩子在中间,一人抱住孩子;另一人帮助刷牙。

(6)如果需要病人张开嘴;由于病人可能有不能自主的肌痉挛,可用橡皮或纱布缠住几块压舌板放在上下牙列之间。

如果牙刷刷毛达不到某些牙面,应考虑使用牙线,其洁牙方法与正常人类似。可用牙菌斑显示剂检查牙齿是否已刷洗干净。

有几种方法可以帮助各种残疾人握好牙刷(图 10-1):①牙刷柄上可以带一条较宽的弹力或尼龙带,或刷柄可用海绵、泡沫塑料或橡皮加厚,使病人容易握住,不易滑脱;②为限制病人的肩膀活动,可用一根木条或塑料条加长刷柄;③如果病人能站着或靠着,但手和肩均有残疾,则电动牙刷可以夹在矮桌上或椅背后。

帮助或指导残疾人刷牙是要花费时间与耐性的,特别是刚开始时;但是,如果待有了牙病去治疗,则要花费更多的时间和费用;而用帮助残疾人刷牙、洁牙的方式保持口腔卫生是最好的口腔保健。

(四) 氟化物的适当使用

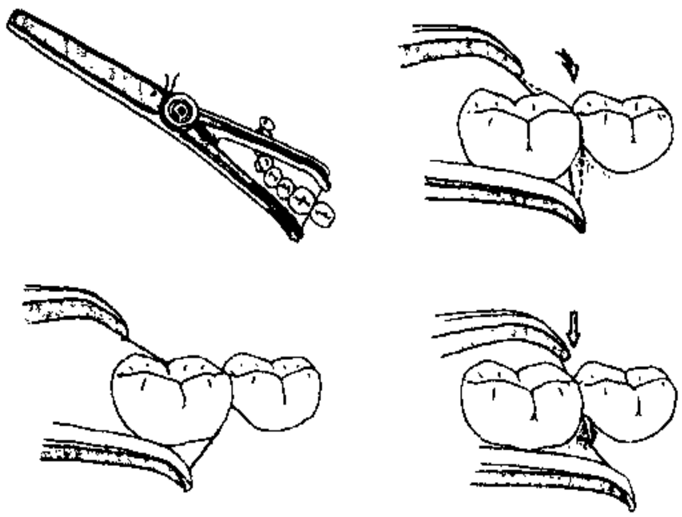


图10-2 牙线线夹持器的使用方法

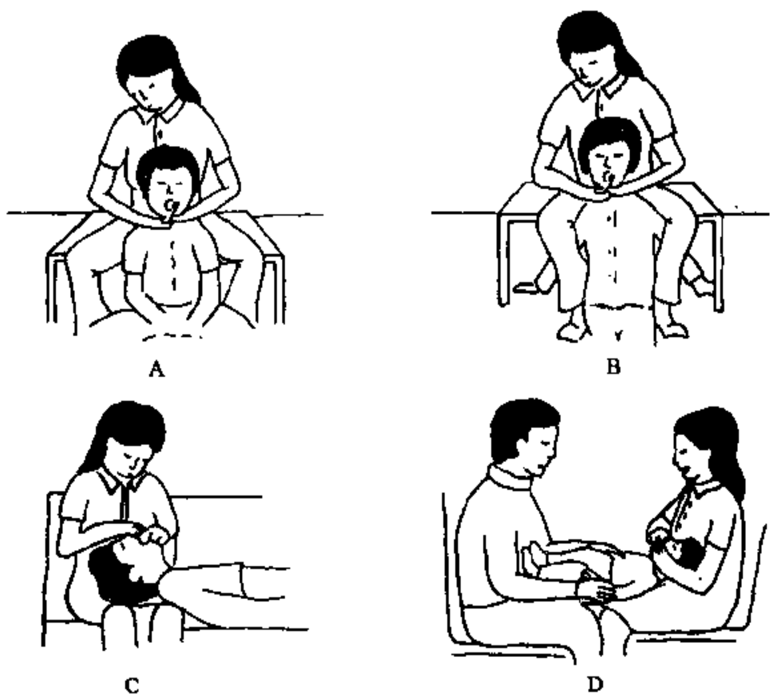


图10-3 帮助儿童或残疾人刷牙去除牙菌斑
A. 帮助者坐在儿童后面 B. 帮助者控制儿童手的活动 C. 儿童头部躺在帮助者膝部 D. 两人面对面,一人稳住儿童,一人刷牙

在可能的条件下,最好选用一种全身用氟方法,尤其对于残疾儿童,如饮用氟化自来水,氟化食盐;或口服氟片,或每天喝一定量氟化牛奶,并配合一种局部用氟方法,如每天使用含氟牙膏,或用含氟漱口液,或者由专业人员使用含氟凝胶等,将会有明显的防龋作用。

(五) 窝沟封闭

窝沟封闭剂用于发育性残疾儿童预防龋病效果满意。应用的原则与其他儿童相同。使用橡皮障隔离唾液特别重要。一旦牙萌出之后应尽快进行封闭。

（六）减少糖与甜食摄取

每天刷牙去除牙菌斑外，减少每天糖与甜食的摄取频率是很重要的一个步骤。严格限制摄人糖与甜食，只在一日三餐时食用。其他时间内补充的膳食，不应含有糖和精制碳水化合物，以减少酸的形成而导致对牙釉质侵蚀的可能性，达到防龋的效果。对残疾人可适当使用甜味剂，如木糖醇、巴拉金糖等。

（七）定期口腔健康检查

残疾人口腔保健的另一个方面是由口腔专业人员定期为残疾人提供检查、洁治、局部用氟、健康教育与适当治疗等服务。至少每半年到1年检查1次，发现问题一定要及时处理。

把残疾人的口腔保健纳人初级卫生保健的范畴并作为残疾人医疗保健的内容之一。由经过培训的乡村医生、初级卫生保健工作者为残疾人提供最基本的口腔卫生保健服务并由口腔专业人员提供复杂的医疗与康复性保健服务，将会大大改善残疾人的口腔健康状况。

小　结

应熟悉妇幼、中小学生、老年人、残疾人等特殊人群口腔疾病的基本特点，了解口腔保健的基本需求，掌握口腔保健的基本方法。特别是应对妊娠期的口腔保健指导，中小学生口腔保健的内容，老年口腔卫生保健的具体内容等深人理解。

（李　刚　胡德渝）

参考文献

1 张博学. 张家口市509名老年人口腔调查报告. 中华口腔科杂志,1985,(1):57-59

2 胡德渝. 中国人口结构与口腔疾病的改变趋势. 华西口腔医学杂志,2000,18(2):126-128

3 杨是,石四箴主编. 口腔预防医学及儿童口腔医学. 北京:人民卫生出版社出版,1995. 12-50

4 Li gang, Wang chenglong, Li jie. Dental carices in Yanan schoolchild ren aged 12 years:China. Comm Hlth Oral Epideic,1994,22:208

5 全国牙病防治指导组. 第二次全国口腔健康流行病学抽样调查. 北京:人民卫生出版社,1999

6 王新民,张敏,万兰等. 3129名孕妇口腔健康状况的调查和分析. 临床口腔医学杂志,2000,16(3):180

7 闫福华,陈群,陈钰玲. 口腔科老年患者系统性疾病的发生情况及其与牙齿缺失的关系. 口腔医学纵横,2000,16(3):195-196

8 邹静,李少敏,刘怡. 婴儿期喂养方式与学龄前儿童龋病. 口腔医学纵横,1999,15(2):87-88

9 胡纯贞,顾晶晶,杨芸珠,等. 700名孕妇的妊娠期龈炎的调查分析. 上海口腔医学,1999,8(1):15-17

10 赵春洋,梅予锋,隋采梅,等. 聋哑青少年口腔卫生状况调查分析. 临床口腔医学杂志,1996,12(1):60-61

11 戴秀钧,张杰,陈娥,等. 盲哑残疾学生龋病及牙周病的调查. 中华口腔医学杂志,1990,25(3):186

12 王荣仁,黄建华,奚恩锡,等. 384例弱智儿童口腔面部流行病学调查. 中华口腔医学杂志,1992,27(4):220-221

第十一章

口腔健康教育

摘　要

概括讲述口腔健康教育与口腔健康促进的目的、原则、任务、两者的区别和相辅相成的关系以及口腔健康教育与口腔健康促进在个体与群体的口腔健康中所起的作用。重点叙述口腔健康教育的方法如目标的制定、教育计划、教育评价的具体内容。

由于现代科学的发展、医学模式的转变,特别是口腔预防医学与口腔公共卫生学的进步,在一些国家和地区基本上改变了龋病与牙周疾病对人类牙颌系统的侵害,使千百万人开始获得牙龄与寿龄的大致相等。一些安全、有效的预防方法称之为牙科保健的革命已载入史册,同时人们对口腔健康的要求与期望也随之发生了深刻的变化,从被动治疗和等待义齿修复的高花费情况下,悟出了新的口腔健康模式——预防口腔疾病,保护牙齿,维护自身完好的牙颌系统。

目前我国恒牙患病情况尽管还不如一些工业化国家那么严重,但存在上升的趋势,乳牙龋均与患龋率高,特别是经济发达的农村地区乳牙龋均与患龋率很高,不仅影响了乳、恒牙的正常替换,增加牙颌畸形;也为成年后患牙周疾病与龋病埋下隐患。中老年人患牙周疾病较严重,老年人失牙较多。近年来随着人口的老龄化,口腔健康状况又直接影响老年人的生活质量,加之我国城乡差别大、农村人口覆盖面广,改善农村人口的口腔卫生状况任务艰巨。

因此如何控制口腔疾病,提高自我口腔保健意识,尽快改善口腔健康状况,不断完成医学服务模式的转变,是我国口腔医学的任务。这样必将推行一整套有效的预防口腔疾病的方法与项目,努力使公众摆脱旧观念的束缚,增长自我口腔保健的能力,建立良好的口腔卫生习惯。口腔健康教育(oral health education)是使其实现的途径,是使有效地维护口腔健康的方法与公众真正掌握并使用之间架起的一座桥梁。

第一节　口腔健康教育与促进的概念

一、健康与口腔健康

健康(health)在不同的科学历史阶段有不同的概念。随着社会经济的发展,人民物质生活

水平的提高，医学的进步以及人类对客观世界认识的深化，对健康含义的认识也不断深化。在古代英语中，健康有健壮（hale）、结实（sound）和完整（whole）的意思，或健康就是没有疾病。这种对健康含义的认识是消极、片面的，因为有的人虽然身体强壮、结实、完整，但精神不健全也不能算健康。1978 年国际初级保健大会发表了著名的"阿拉木图宣言"，宣言中指出，"健康不仅仅是没有疾病或衰弱，而是身心健康、社会幸福的完美状态。"这个健康意义是积极的，它反映了人的生命活动的生物、心理、社会三个基本方面，扩大了医学的着眼点，从而更进一步认识到除生物因素影响健康外，尚有多种因素，如环境因素（自然环境与社会环境），社会所能提供的保健设施，个体与群体的生活方式等。

口腔健康是整体健康的组成部分。1965 年，WHO 指出："牙齿健康是牙齿、牙周组织、口腔邻近部位及颌面部均无组织结构与功能性异常。"1981 年 WHO 制定的口腔健康标准是"牙齿清洁、无龋洞、无疼痛感，牙龈颜色正常、无出血现象。"

对口腔健康所下的定义各不相同，但以下三方面内容是不能缺少的，这就是应具有良好的口腔卫生，健全的口腔功能以及没有口腔疾病。

二、口腔健康教育和口腔健康促进

（一）健康教育

健康教育（health education）已有 100 年的历史，但尚无一致公认的标准定义。WHO（1981 年）提出的定义是目前最常引用的："健康教育的目的是帮助并鼓励人们有达到健康状态的愿望；知道怎样做才能达到这样的目的，促进每个人或集体努力做好本身应做的一切；并知道在必要时如何寻求适当的帮助。"

各种定义在措词上虽有出入，但其共同点是以教育的方式增加公众的医学保健知识，通过反复强化教育而加深保健知识的知信深度，强调自觉自愿，着眼行为和实践。

健康教育是一门自然科学和社会科学相互渗透的交叉学科，它吸收了医学、教育学、行为学、心理学、社会学、传播学、美学等多种学科的内容而成为尚在发展中的一门综合性学科，它还必将随着社会经济的发展、文化建设、卫生事业、保健需求诸因素的变化，而不断增加新的内容。

（二）口腔健康教育

口腔健康教育是健康教育的一个分支，WHO（1970 年）指出：牙科健康教育的目的是使人认识到并能终生保持口腔健康。它是以教育的手段促使人们主动采取利于口腔健康的行为，如通过有效的口腔健康教育计划或教育活动调动人们的积极性，通过行为矫正、口腔健康咨询、信息传播等，以达到建立口腔健康行为的目的。口腔健康教育不能代替预防方法，它是让人们理解和接受各种预防措施所采取的教育步骤。例如准备在某小学集体使用窝沟封闭预防第 1 恒磨牙龋，首先应该使校方、教师和家长理解窝沟封闭的原理、作用、优点以及治疗过程和经济效益，从而能接受此项措施。对于需要接受窝沟封闭的学生，也需采取不同的教育方式，促使学生愿意接受这项预防措施。还可以通过已做过窝沟封闭的学生现身说法，以解除其他同学的顾虑。又如，有效的口腔卫生和定期的口腔保健是预防牙周疾病所必需的。为使人们认识其必要性并主动实践，需要设计和实施有效的牙周健康教育，使人们懂得并相信这些道理，从而转变态度，主动使自己的行为向健康行为靠拢。

(三) 口腔健康促进

口腔健康促进(oral health promotion)是整体健康促进的一部分。WHO(1984)指出,健康促进是指"为改善环境使之适合于保护健康或使行为有利于健康所采取的各种行政干预、经济支持和组织保证等措施。"促进口腔健康有很多措施,例如,调整自来水含氟浓度、食盐加氟以及其他氟化物的应用,推广使用窝沟封闭、控制含糖食品的食用次数、采用糖代用品等。在学校开展有指导的口腔卫生措施并提供合乎要求的口腔保健用品也属健康促进范围。

口腔健康促进除了各种具体的预防措施之外,还应包括保证各种措施的实施所必需的条例、制度与法律等。也包括专业人员说服与协助领导将有限的资源合理分配,支持把口腔预防措施纳入计划,组织培训等促进工作。

口腔健康教育是为了增长人们的健康知识,理解、接受并能实践。而口腔健康促进则是从组织上、经济上创造条件,并保证群体或个体得到适宜的预防措施。两者的结合是实施有效的口腔预防措施必不可少的。一般来说,领导者在口腔健康促进中起到决定性的作用;而具体工作的医务人员则主要在研制有效的预防方法和指导人们的口腔健康行为方面起主导作用,而在实际工作中相辅相成,相互促进,缺一不可。

第二节 口腔健康教育和促进的原则

一、口腔健康教育的原则

口腔健康教育既有自然科学的属性,也有社会科学的特点。应把握其思想性、群众性、艺术性和实用性的原则。其具体体现在以下三方面:

(一) 口腔是全身的一个组成部分

口腔健康教育同样也应纳入健康教育之中,过去健康教育很少涉及口腔健康教育,卫生保健人员缺乏口腔保健的基本知识,因此造成文化程度很高的人口腔健康的基本知识却十分贫乏。目前由于我国口腔医务工作者缺乏,急需增加公众的口腔健康知识,以便提高他们自身口腔保健的责任感,逐渐摆脱牙疼才就医的被动局面,为从单纯治疗型向综合保健型转变打下基础。因此,在国家或地方的健康目标中,都应包括口腔保健项目。例如,我国卫生部制定的"2000年人人享有保健"目标中,已包括口腔健康目标。

国家或地方综合性的保健规划中,都应明确规定口腔保健项目。例如,学校的保健项目和健康教育应有口腔保健内容,要有考核要求。应特别重视对学生进行口腔健康教育,因为他们正处在长身体的时期,学校也担负着建立学生健康行为的重任。学校是预防口腔疾病、增进口腔健康的最基本场所。并能真正体现口腔健康教育的群众性。

每一项口腔医疗和保健服务都应包括口腔健康教育,例如,在学校中开展集体刷牙,应该配合有关刷牙的教育。如刷牙的目的,含氟牙膏与保健牙刷的使用,有效的清除牙菌斑的方法等;为了使学生们理解,通过菌斑染色后的自我检查;可以加深认识,提高教育效果。如果没有相应的口腔健康教育项目,则口腔保健项目较难持久与深化。其他如窝沟封闭、含氟漱口液、服用氟片等都应有相应的口腔健康教育内容。

口腔健康教育还应是临床医疗服务的组成部分。由于病人渴望得到与自身有关的保健知识，加上对医务人员的高度信任，口腔健康教育一般都能收到满意的效果。所以医生在进行检查、诊断、治疗与康复过程中都应尽可能地针对病情进行必要的健康教育。

对制定口腔保健有关规定、制度或项目的人员和执行人员都应进行健康教育，使他们能积极地参加和介入有关预防措施。

（二）对口腔健康教育材料的要求

材料内容应有准确性、知识性，应体现最新科学成果，对人群与疾病应有较强的针对性，特别是在借助大众传播媒介传播口腔健康知识时，更应慎重，防止不准确的信息误传。例如，有科普文章写“对六龄齿的保护”虽然也从六龄牙的解剖特点上指出殆面窝沟多而深，菌斑易在此处积存，但又写到“六龄牙萌出后常因刷牙不认真而发生龋坏。”这就给读者一个错误信息，好像彻底地、认真地刷牙就可以预防第一恒磨牙的龋坏。而事实上，第一恒磨牙单靠刷牙是达不到预防龋坏的目的。因为牙刷毛不能进入窝沟清除菌斑。最好的预防方法是在第一恒磨牙萌出后尽快做窝沟封闭；同时再建议使用氟化物来预防牙齿光滑面的龋，这样就较全面了。

在组织大型口腔健康教育活动中，更应重视教育材料的科学性、准确性与知识性。防止与整个活动主题相违背的内容。

对口腔健康教育材料的设计，还应有趣味性、思想性与艺术性。同时要适合年龄组的社会心理与需求。例如，对青年人，特别是服务行业的青年人，可以结合青年人爱美的心理，讲清口腔卫生和健康在服务行业从业人员中的重要性，以及在社会交往中的作用，以便收到更好的效果。另外，教育材料还应从社会文明、民族自尊、培养一代新人的高度出发，赋以深刻的思想性。教育材料应从正面引导，防止单纯恐吓式的教育。以劝导吸烟者戒烟为例，多讲不吸烟的好处而防止单纯以肺癌、死亡、甚至以骷髅画面来恐吓。口腔健康教育材料也应从公众要求美、健康、长寿的角度出发，表现出文（通俗易懂）、情（感情）、理（道理）三结合的艺术，易于被公众接受的科学知识。

（三）口腔教育应因地制宜

口腔健康教育指导应符合当地文化、教育、经济发展状况与患病情况，只有如此方能将有限的资源分配到优先应解决的健康问题上来，也能使口腔健康教育做到实用可行。

二、口腔健康促进的原则

口腔健康促进的原则是与担负的任务紧密相联的。

（一）一级预防是基础

口腔健康促进应以口腔疾病的一级预防方法为基础。一级预防（primary prevention）是在疾病发生前所进行的预防工作，以便阻止疾病的发生。这也是口腔健康促进的主要任务。

（二）发挥领导部门的主导作用

在口腔健康促进中，应重视发挥行政领导和公共卫生机构领导的主导作用。这是因为在健康促进中，常常受到一些个人不能控制的因素的影响，例如，工作条件、市场上缺乏标准的保健用品等。诸如合乎生理卫生要求的牙刷、含氟量恒定的牙膏、不同种类的牙签、含有糖代用品的食物与饮料以及口腔保健药品（适合我国儿童服用的氟片、氟滴剂等）。又如开展一些重大的口腔

公共卫生措施，单纯个人力量是不能完成的，需要各级卫生行政部门来制定有利于口腔预防保健事业的重大政策。例如，自来水加氟，1958年已被世界卫生组织认可，称自来水加氟为实际有效的口腔公共卫生措施。1981年国际牙科联盟对世界上35个国家、21亿人口引用加氟水进行了评价、推广。但结合我国实际情况，如何实施，应依靠政府卫生行政部门与专业人员进行调查、研究，做出抉择。对于口腔卫生费用占总卫生费用的百分比以及各级医务人员的构成、人力的培训等促进工作，行政领导应起主要作用。

（三）重视社区口腔健康促进

从以个体为对象，以治疗疾病为中心的医疗单位转变为以群体为对象，以健康为中心，走预防为主的道路，是口腔健康的根本所在。口腔健康促进在口腔健康服务中的责任是要求政府、社区、个人、卫生专业人员、卫生服务机构共同承担。

三、口腔健康教育的任务

口腔健康教育是口腔公共卫生工作的基础，是推行口腔预防措施、实现自我口腔保健、建设精神文明所必需的。

(1)提高社会人群口腔预防保健的知识水平，破除不卫生、不文明的旧观念，建立口腔健康行为，不断提高生活质量，促进全民族的口腔健康。

(2)深化口腔健康教育内容，扩大教育面。增加卫生、医疗人员的口腔预防知识，强化口腔健康教育意识，提高口腔健康教育的能力。

(3)引起社会各方人员对口腔健康问题的关注，为寻求口腔预防保健资源做准备。

(4)争取各级行政领导与卫生行政领导的支持，以便合理分配有限的资源。制定方针、政策，推动防治方案顺利进行。

(5)传递最新的科学信息，积极参加新的口腔保健措施的应用与推广。

第三节　口腔健康教育的方法

健康教育不仅仅传播信息，还要考虑影响健康行为的心理、社会和文化因素，传统的观念与习惯，个人或群体对口腔健康的要求、兴趣等，以确定首先进行的口腔保健内容与相应的教育方式。一般采取4种教育方法。

（一）个别交谈

就口腔健康问题与预防保健问题与患者、领导、家长、居委会成员、保健人员进行交谈、讨论。由于此方式是双向的信息交流，交谈的针对性强，讲座讨论比较深入，效果好。例如，患者就医时的随诊教育，不只是医生单向传授知识，而是有问有答交流。在交谈中，医生或保健人员都要设身处地地理解与帮助他们，是他们的良师益友，而不是以教育者自居。口腔健康教育的任务就是要帮助人们在口腔健康方面学会自助，使人们在掌握有关知识后自觉地去实践。

（二）组织小型讨论会

如座谈会、专家讨论会、专题讨论会、听取群众意见会等。参加者除卫生专业人员、决策者之外，应广泛吸收不同阶层的群众。如果预备推广一项口腔预防保健的新技术，应组织讨论此项目

的可行性，项目的推广价值、效益，公众接受的可能性以及科学性等，这种会议要注意吸收不同观点的专业人员与新闻媒介。如果是一项具体口腔保健在学校的实施，应该请校长、教师、家长与学生共同参加讨论。各种小型讨论会既是很好的教育方式，也是调查研究的方式。

（三）借助大众传播渠道

如报刊、杂志、电视、电影、广播、街头挂图与橱窗等传播新的口腔保健信息，反复强化公众已有的口腔卫生知识，干预不健康的行为，如频繁吃零食、不刷牙等不健康行为。大众传播渠道其优点是覆盖面大，能较快地吸引公众注意力，使之集中到有待解决的口腔健康问题上来。

60 年代美国为了有效地预防牙周疾病，开展了“牙周电视运动”。由于人们牙周健康知识的增长，个人掌握了有效的口腔卫生措施，牙周的健康情况普遍改善，再通过大众传播的渠道，将以上的信息反馈给公众，鼓励人们更加重视牙周自我保健。

1989 年 9 月 20 日全国爱牙日前后对北京市学生、教师、家长与街头咨询群众调查表明，48.4% 的被调查者是从大众传播渠道获得口腔健康知识的；从幼儿园、中小学教师处获得者占 22.6%；从父母处获得者占 22.4%；而从口腔科医生处获得者仅占 7.5%。十多年来，在全国牙防指导组领导下的爱牙日广泛的、持续的进行了口腔健康知识的传播，口腔医务人员积极参加，大大改变了口腔医务人员只治病，而不传播口腔健康知识的情况下，并注意发挥大众传播媒介的作用，受到了较好的效果。

（四）组织社区活动

如街道居民区、乡村和社会团体与单位（工厂、学校、机关）的活动，主要使人们提高对口腔健康的认识，引起兴趣，产生强烈的口腔健康愿望，以便寻找口腔健康教育的资源。通常是帮助进行口腔健康调查，了解对口腔健康的需求，为制定计划打下基础，在制定计划过程中有意识地对不同层次的人进行教育，以增强目标人群对实施教育计划的责任感。

每种方法都有其优缺点，且不能互相取代。在不同的情况下选择不同的方法，才能收到较好的效果。单纯机械地选择教育方法去追求教育效果是行不通的，重要的是教育者对受教育者的真诚关怀。

第四节　口腔健康教育计划

口腔健康教育应具有较强的计划性和目的性，并监测与评价执行情况，如果在进行口腔卫生宣传时单纯把口腔卫生信息灌输给公众，追求灌输量与波及人口数，无效果评价，也未考虑人群原有的信念、态度与价值观，这是一种尚不完善的教育，带有随意性与盲目性。

一、口腔健康目标

目标（objective）是计划预定时间内可以实现的、也可以衡量的尺度，它的制定是建立在大量的调查研究基础上的。口腔健康目标一般包括改进健康状况的目标，减少危险因素的目标，改进服务与防护的目标和提高公众及专业人员认识的目标，对保证目标实现的措施为策略，不应列入目标的内容，对无法测量的状况也不列入目标，例如，常将刷牙率定为目标，但由于同样是刷牙，但刷的时间长短、次数多少、清除菌斑的效果等个体差异很大，笼统地提刷牙率意义不大，而应提

“有效刷牙率”或“有效的口腔卫生”,用口腔卫生指数或菌斑指数等来衡量有效与否,这就增加了该目标的科学性和可监测性。

目标是计划的核心,目标制定之后就应重视对各级卫生行政领导、各级卫生保健人员、口腔医务人员进行目标教育。因为口腔健康目标是计划管理和决策的基础,是各类卫生医务人员共同努力的方向,是各方人员协同一致达到预期效果的动力,同时也是我们对有限的资源进行合理分配的依据与最终评价成效的标准。因此一些国家和地区根据自己的情况并考虑全球性的要求,制定了本国和本地区的口腔健康目标。

口腔健康目标(oral health objective)包括口腔健康教育目标,在制定目标时,应准确地包括4个基本内容,即特定人群、具体指向、可被衡量的尺度和目标预期实现的时间。

以美国口腔健康目标中的一项为例,说明目标的基本内容:

时间	1990年	2000年
衡量尺度	75%	95%
特定人群	成年人	儿童与成年人
具体指向	知道个人有效的口腔卫生与定期口腔保健对预防牙周疾病是必需的	知道口腔疾病的初级预防方法(龋病、牙周病、口腔癌)

以上是增进口腔健康知识的目标。

口腔健康目标制定后,一般要规划达到目标的措施,例如美国2010年人民口腔健康的措施主要是:含氟牙膏刷牙、窝沟封闭、调节自来水含氟浓度与合理饮食4项。根据口腔健康的措施,制定相应的口腔健康教育目标与项目。

二、口腔健康教育计划的设计

口腔健康教育是口腔保健计划的组成部分,它对口腔保健计划的实施起到推动作用与加强作用。计划实施是为了保证目标的实现,因此设计要全面、严谨。设计时要考虑以下6个步骤。

1. **确定有待解决的问题** 目标人群存在的口腔健康问题,年龄、性别、受教育程度、经济水平以及他们的口腔健康知识、信念、态度与行为的情况,所能提供的口腔保健服务的状况与群体本身对口腔健康的要求与迫切程度。

2. **确定目标** 例如,把提高目标人群预防口腔疾病的知识作为目标,以美国2000年口腔健康目标为例,到2000年95%的儿童与成年人懂得口腔疾病的一级预防方法。

3. **评估本目标实施的条件** 如资金、设备、专业人员,同时还应考虑目标人群原有的口腔卫生知识水平、要求程度、领导者及现行政策对本项目的支持程度。

4. **确定内容与选择方法** 围绕目标人群口腔健康问题的严重程度、客观可能提供的条件、人群主观的要求等因素综合考虑。自我口腔保健应是项目内容的主要部分。

5. **充分估计执行中的困难**

6. **评估效果** 对计划做必要的调整与修改。

以上6个步骤不一定按顺序进行,综合考虑,但要防止遗漏。

三、口腔健康教育的评价

评价是科学管理的重要措施，是项目成败的关键，应贯穿在项目的全过程，对口腔健康教育的评价有三方面，即是否完成了项目所提出的目标，项目的设计与执行是否合理有效，以及项目的投入与效益(社会效益与经济效益)。作为评价的先决条件是收集、分析与整理行为流行病学的基线资料。

对口腔健康意识、信念、态度与行为的评价，从以下5个方面考虑。

1. 口腔健康意识的变化　口腔健康意识是人们对有关口腔健康问题的一种思维、感觉和心理上的综合反应，一般体现在对口腔健康问题察觉后的反应，如对项目的需求、对某项口腔保健的需求、对口腔健康教育资料的需求、对口腔健康知识的需求等方面的变化。

2. 口腔健康知识的变化　口腔健康知识是促进行为改变不可缺少的因素，是对口腔健康信息学习的过程，而知识是行为的基础与动力。可采取配对式、选择式、判断式的问卷来了解目标人群掌握知识的程度。

3. 对口腔健康问题所持态度的变化　态度是行为改变的准备状态，是对人、对事、对物的心理与感情倾向，态度的固有性质是对人、对事、对物的评价，因此常用语义区分量表法，选一对反义词来判断，多用"喜欢、不喜欢"，"热爱、不热爱"，"相信、不相信"。例如，用牙科审美指数(dental aesthetic index，DAI)来调查人们对错殆畸形的态度，就属于这种方法。这种方法可以对口腔健康教育项目、预防措施、口腔健康教育者的工作等作出评价、观察群体态度的变化。

4. 口腔健康行为的变化　行为是对知道并相信的东西付诸于行动，如个人有效的口腔卫生行为、就医行为、口腔疾病治疗之后的继续自我保健行为、选用预防措施的行为等，观察与调查项目实施前后的变化。行为的动力来自信念，信念是相信某种现象或物体是真实的，旧的不卫生信念诸如："刷牙对牙齿健康无关"、"人老掉牙是必然的"和"牙齿好坏是天生的，治也没有用"，如果强烈的持有类似信念，是不能促进口腔健康行为的建立，当然强烈的相信口腔健康科学知识的人，无疑会促进健康行为的形成。但知而不行的现象也普遍存在，说明从知到行之间有着十分复杂的心理变化，受着多种因素的影响，实际体现了人们价值观的自相矛盾，如Lalonde所说"大多数加拿大人民都希望身体健康长寿而不希望疾病或短命，但是当需要人们牺牲一些即时的快乐-保持健康时，他们却不愿摒弃种种自我放纵行为，也不愿为预防疾病而忍受一切不便。"帮助受教育者认识这种情况，促进愿望与行为一致是一项重要的健康教育任务，也是健康教育的难点所在。

观察行为的变化，一般多采用选择式、填空式、答题式的问卷进行调查，设计问卷时应注意准确性，以免统计分析时造成困难，例如，在问刷牙时，不要设计"天天刷、经常刷、偶尔刷、不刷。"因为天天刷与经常刷的界限不清，偶尔刷与不刷也无区别。所以可设计为"每天早晚1次，每天早上1次，每天晚上1次，每周2～3次，每月1～2次，不刷"，这样对刷牙行为调查较为准确。

问卷调查的抽样方法均应遵照流行病学调查原则，如果目标人群文化水平低，可采取个别访问式调查，然后由调查员代笔。

5. 社会环境变化主要指口腔卫生方针、政策的变化　例如：全国各级牙病防治机构的建立，口腔健康教育计划被主管行政部门认可，并以指令性文件要求实施如"全国学生龋病、牙周疾病

的防治方案”。市场上提供了可供选择的符合卫生标准的口腔保健用品。医疗服务单位增加了口腔预防保健的服务等。社会环境变化在短期内不易显效,需要长期、连续扩大口腔健康教育的影响方能显效。

以上5个方面是评价的主要内容。评价方式有口腔健康教育者自我评价、目标人群评价、知情人评价等。以上评价是对教育效果的评价。

小　结

口腔健康教育是吸收了口腔医学、教育学、心理学、新闻学、社会学等学科的营养而发展起来的边沿性学科,在具体计划与实施时应遵循以上学科的规律、特点;特别是在口腔预防医学的基础上尊重教育学、心理学的要求,才能取得较好的效果。从卫生经济学的角度来看,口腔健康教育项目对口腔健康可以起到一本万利的作用,其评价的方法多采用问卷法,问卷的设计与调查可自学。

(王鸿颖)

参考文献

1 贾伟廉主编.健康教育学.北京:人民卫生出版社,1988
2 王茂泽等,主编.实用健康教育学.济南:山东科学技术出版社,1987
3 王重鸣主编.心理学研究方法.北京:人民教育出版社,1993
4 黄敬亨主编.健康教育学.第二版.上海医科大学出版社,1997
5 王鸿颖综述.美国牙科公共卫生.现代口腔医学杂志,1990,4(4):224-226
6 James Hogarth,王敬诚,梅广海译.公共卫生术语汇编.北京:人民卫生出版社,1986

第十二章

社区口腔保健与项目管理

摘　要

本章主要叙述三部分内容：第一部分为社区与社区口腔医学、社区口腔保健，社区口腔保健模式的基本概念及其实践经验，WHO综合基本口腔保健的基本内容，初级卫生保健及初级口腔卫生保健的基本原则、概念与目标。第二部分重点介绍科学管理的基本概念与原则，以及口腔卫生项目管理的基本程序及项目的成本效果评价。第三部分对社区口腔保健中心管理、团队管理以及风险管理作简要介绍。

世界卫生组织（WHO）全球口腔资料库（global oral data bank, GODB）汇集了最近几十年来各国口腔健康流行病学资料。分析这些资料，显示出两种明显不同的发展趋势。一种是在许多高度工业化国家，近20多年来，由于突出了预防为重点的大众口腔健康项目，人群口腔健康状况有了明显改善，儿童龋病患病率呈现明显的下降趋势。牙周病状况也趋于稳定或者患病率也正在下降；另一方面，在许多发展中国家和地区，尤其是那些至今尚未开展口腔预防项目的社区，口腔健康状况日趋下降，龋病患病率呈现明显的上升趋势，牙周疾病也十分严重。

正如WHO前任总干事中岛宏博士在1994年的世界卫生日的致辞中着重指出的那样："口腔健康作为预防项目的目标，已经在许多发达国家取得了明显进展，这些项目都强调要适当应用氟化物，讲究口腔卫生，并采纳有益于口腔健康的饮食习惯"。口腔健康状况的改变，不仅反映了口腔卫生保健项目的成功，而且创造了一种新的社会口腔医学模式。它的基本构架是以初级卫生保健为途径，以三级医疗卫生保健网为依托，把口腔卫生保健纳入这一运行机制，通过口腔健康教育与促进，自我口腔保健、社会防护措施与社区口腔保健服务，推动口腔健康项目的全面发展已取得了卓著的成效。

国内外的社会科学实践都已证明，为了进一步推进未来社区口腔保健工作的发展，普遍提高人民大众的口腔健康水平，必须通过有组织、有计划的开发口腔健康项目，才能逐步实现。因此，不论国家或地区穷富，口腔保健人力，机构与设施多少，因地制宜开展口腔健康项目都是社区口腔卫生保健不可缺少的途径。

一个口腔健康项目的成功在于有效管理，项目管理首先要有一个明确规定的目标，即在一定

的时间周期内，通过领导，专业人员与群众的共同努力，使社区每个成员都能享有一定的口腔卫生保健，口腔卫生状况能普遍得到改善，口腔健康水平能逐步得到提高。依据现时中国的国情状况，第一步首先是实现人人享有初级口腔卫生保健的目标。

第一节　社区口腔保健

一、社区与社区口腔医学

（一）社区的概念

德国学者 Tonnies(1881)最早把社区(community)确定为以家庭为基础的历史共同体，是血缘共同体与地缘共同体的结合。我国社会学家费孝通则把社区规定为是若干社会群体（家庭、氏族）或社会组织（机关、团体）聚集在某一地域里所形成的一个生活上相互关联的大集体。WHO 也曾提出过社区的概念是一个有代表性的社区，其人口数大约在 10～30 万之间，其面积在 5 000～50 000 平方公里。实际上，社区这个词在国际上的应用范围可大可小。大到某个领域的国际社会(international community)，小到某个居委会甚至乡镇、村。但是，社区的一个比较完整的概念应该是一种功能相互联系在一起的人类社会群体，它们在某一特定时期生活在某一特定地区，处于相同的社会结构中，具有基本上一致的文化传统和价值观念，共同感觉到自己是一个具有相对独立和一定自治性的社会实体。

（二）社区口腔医学的定义

社区口腔医学(community dentistry)已在许多国家的大学牙学院内作为一门独立的学科建制而被命名，取代了预防牙医学这个较为传统的名称。当然，也有不少仍然保持着这个学科名称，但显然在其内容上也向社区领域扩展了。从涉及的范畴考虑，社区口腔医学可视作为社会口腔医学的一个主要组成部分。开设这门课程的主要目的是增强新一代口腔专业人员为社区大众服务的意识，不仅具有临床工作的技能，而且具有社会工作的技能。

社区口腔医学是确定和解决有关社区人群口腔健康问题的一门科学和艺术。它立足于任何一个具体的社区，通常采用社会学调查、口腔健康流行病学调查和统计学方法等对社区人群的口腔健康状况及其相关问题作出社会诊断，并通过预防策略与措施的选择和确定以及有效的管理程序，开展社区口腔保健活动，提供社区口腔保健服务以及开发社区口腔保健项目，满足社区群众的口腔保健需求，保持并改善一个具体社区的总体口腔健康状况。

（三）社区口腔保健

社区口腔卫生保健(community oral health care)是以一定社区人群的口腔健康状况改善与提高为目标，以生物-心理-社会三维结构的医学模式概念为基础，以社区的社会经济与文化为背景，从社区的实际需要与可能出发，以三级医疗保健网为依托，以初级卫生保健为基本途径，以社区群体预防为主要策略，建立并逐步发展县、乡、村或区、街道、居委会，或与之相应的三级口腔卫生保健网，并通过社区试点研究，建立、发展和完善一个社区的口腔卫生保健服务提供系统，实现社区人人享有最基本的口腔卫生保健目标。社区口腔保健与临床医疗保健是有明显区别的（表 12-1）。

表12-1 社区口腔保健与临床医疗保健的区别

	社　区	临　床
关系	专业团队对社区人群	个人对个人
重点	预防	治疗
方法	社会与流行病学调查、统计、分析	采集病史、口腔检查、诊断
措施	公共预防与干预	个别处理
人员	专业人员与非专业人员	医生与辅助人员
目标	提高群体口腔健康水平	恢复个别病人口腔健康与功能
投人	以尽可能少的花费获得尽可能大的社会效益	通常花费昂贵,社会效益最小
理念	符合人人平等,人人健康的理想	难以达到社会平等的要求
态度	人人主动参加,全社会参与	个人被动参加

二、社区口腔保健模式

(一) 模式的概念

模式一般是对所研究的某个实体或某个系统进行抽样说明,模仿与表达的一种手段。

(二) 社区口腔保健模式

社区保健模式(community care model)是一项卫生服务研究项目。发展社区口腔保健模式是对卫生保健体制进行的一项研究,其目的是在人员和资源都缺乏的发展中国家和地区,寻找适当的方式提供口腔保健服务,包括对多种培训与多种提供服务方式的可行性与适当性进行评价。

社区口腔保健模式,以完整的健康概念作指导,形成一定的社区口腔健康目标和个人口腔健康目标,以自我口腔保健为基础,初级卫生保健为途径,并以它的支持系统为后盾;采用口腔健康状况干预指数作为标准,形成社区口腔健康目标管理,建立合理的培训系统与计划,采用模拟培训方法,培训各类服务人员,为社区所有成员提供预防保健服务,并对已患病者提供适当治疗,使疾病停止于早期阶段,防止口腔功能丧失;改变传统的基本治疗方法,尽可能提供非侵入性保健;必须能影响人们的生活方式,促进并保持口腔健康,预防和控制口腔疾病。因此,在任何情况下,预防项目必须成为重点,只有在预防项目不成功时,才采用修复与医疗保健措施,尽可能减少功能丧失。

以社区为基础的口腔保健项目可以从机构-过程-结果模式来了解和分析。如果3个要素中缺少1个,则很难说项目是成功的。

1. 机构(structure)　在一个社会系统内可以确定的机构种类有:领导、通讯、政治或经济机构,例如政府组织、卫生组织、口腔保健项目组织和社区组织。它们可以是国家级、省级或社区级。

2. 过程(process)　口腔保健服务组织包括5个基本过程:

(1)获得信息:监测资料和调查研究资料。

(2)传播信息:通过教学、示范、写作和宣传。

(3)知识和技术应用:提供保健服务与保健用品。

(4)应用职业规范、法律、规章、政策、指南、准则与标准、作判断与评价。

(5)行政管理:人员、设施、材料、资金与其他资源的管理。

3. 结果(outcome) 大众期望是分析口腔保健项目结果的重要因素,可以分4级评价:

(1)屈从:急诊保健为主要要求。

(2)替换:拔牙与活动义齿为主要要求。

(3)恢复:恢复正常功能的主要要求,包括固定修复、正畸与牙周治疗。

(4)预防:健康教育,帮助保持口腔健康和预防疾病为主要要求。

WHO 的社区口腔保健模式是依据初级卫生保健的概念,把保健分为3级:初级卫生保健、一级转诊保健及二级转诊保健。虽然在不同国家与不同情况下,它们之间会有很大差别,但至少这三级活动是相互补充的。按顺序而不是按重点,这一模式的基本构成要素有13点内容(表12-2)。

表12-2 基本口腔保健模式的构成要素

级别	要素
初级卫生保健	1. 通过有益于健康的社会方式促进口腔健康
	2. 通过健康保护重点为预防
	3. 社区参与和领导,注意社会接受能力与经济可行性
	4. 口腔与全身健康结合
	5. 所有的人能得到初级口腔卫生保健
	6. 最大限度进行自我保健,促进自我满足
	7. 定期大众相互接触,通过:①来自受检者的调查信息;②向人民提供包括生活质量信息和促进健康信息;③对社区与个人的教育与机构
	8. 最少的干预集中在表面保健*
	9. 转诊要适当可行
	10. 雇佣合适人员,采用适当技术
一级转诊	11. 一般恢复与康复保健
	12. 根据需要,对每项初级卫生保健服务提供补充行动
二级转诊	13. 一级转诊未能得到的专业服务

*表面保健指的是非侵入性预防和治疗措施,用于口腔组织结构表面

三、社区口腔保健模式的实践

(一) 中国的实践

中国农村的医疗卫生保健系统是以县为单位组成的县、乡、村三级医疗保健网络,初级卫生保健示范以县为基础称为初级卫生保健示范县。中国已经积累了相当丰富的经验。开展以县为单位的社区口腔保健试点具有较好的基础,并积累了一定的实践经验。

1. 模式构架 以人人享有最基本的口腔卫生保健为目标,把口腔卫生保健的最低限内容纳人初级卫生保健范畴,以原有三级医疗保健网为依托,建立相应三级服务机构,提供三级服务内容,以此构成一个以初级口腔卫生保健为主体的模式。

2. 策略选择 遵循以下几个基本原则:

(1)房屋设施因陋就简,器械设备简易、可靠、易于维修。

(2)口腔专业人员不足,可由经过培训的合格医疗卫生人员取代或兼职。

(3)采纳和推荐经过科学验证、安全、有效、价廉的措施与方法。

(4)经费投人国家、集体、个人都能负担得起,口腔保健服务人人都能得到。

(5)技术方法简便、易懂、易学、易于操作应用。

3. 人员选择和培训　因地制宜,依靠当地师资力量与培训基地,定向招生,着重选择与培养当地的初级与中级口腔保健人员。

4. 机构建设　依据不同情况在县范围内可设立4~5种不同职能的机构,如县牙防指导组/领导组,县牙防所/县医院口腔科,兼培训中心,乡镇卫生院口腔科/五官科,以及村卫生室,配备基本口腔设备与简易器械、材料。

5. 经费来源　采取国家、集体与个人三方共同投资方式,并以口腔健康保险或统筹口腔保健制作为一种运作机制。

6. 服务重点　提供县、乡、村三级口腔保健服务。以儿童口腔保健为重点,以健康教育、普及刷牙、改变习惯、预防措施与ART等充填治疗、急诊保健为基本服务内容。

(二) 泰国的实践

1984年世界卫生组织与泰国卫生部合作在清迈发展了社区口腔保健模式,为社区群众提供口腔保健服务。经过10年实践探索,于1995年由世界卫生组织主持召开了国际专家会议进行了评估。实践证明,以初级卫生保健原则为基础,强调自助与自力更生的社区口腔保健是现实可行的。

1. 模式的实施　根据计划设计,模式的实施分两个阶段:

(1)建立卫生保健室(health maintainance unit ,HMU):在原有医疗保健系统内建立网络,按1:1万人比例设立于最基层、由地方提供经费与管理,工作人员由地方推荐,由当地口腔健康合作中心负责培训,采用模拟操作培训系统,培训3种非专业人员:口腔健康状况检查记录员,口腔健康宣传员和社区洁治员。在村级水平上提供口腔预防保健服务,包括定期监测、预防指导、牙面保健、急诊保健与疼痛缓解以及与一级转诊保健机构保持联系。

(2)建立口腔保健中心(health restorative centre, HRC):由一名牙医、4名治疗员、5名椅旁助手组成一个牙科服务团队(team),在医生指导下,由经过培训的口腔保健人员根据口腔保健卡的标准记录与治疗需要提供服务,其内容包括各种治疗,如充填、前牙根管治疗、拔牙、小手术、临时修复体、估计治疗时间与成本、与基层卫生保健室保持经常联系,并提供指导。

2. 模式的成效

(1)管理与技术指导:由社区健康委员会负责雇佣人员,监督检查各项活动,定期评价保健质量与适当性,评审报告与有关资料。口腔健康合作中心专业人员负责技术指导,根据保健卡解释口腔健康状况、开出医疗处方,由保健中心负责执行。

(2)初步成效:据研究报告显示:乳牙无龋率与龋均与对照组比较都有显著差异,12岁恒牙无龋率与龋均也明显低于对照组,CPI指数显示牙周健康状况亦有明显改善,试验区有牙结石需洁治的人数明显低于对照组。

3. 结论

(1)社区口腔保健模式试点以及在短期内取得了较明显的效果。

(2)从长期可持续发展的角度考虑,还有不少问题,如经费保障、感染控制与信息管理等,仍

需深入探索、寻求解决。

四、WHO综合基本口腔保健

发展中国家农村人口的口腔卫生状况无明显改变,城市人口的口腔卫生状况在恶化,甚至大多数社区的基本急诊保健都没有保障,现有的机构无任何预防,资源匮乏,缺少人力是主要障碍,增加口腔保健人员并不可行。

乳牙患龋水平太高,不能接受。现代口腔医学所采用的高科技,质量有明显改进,而成本明显增加。许多发展中国家,大多数青少年龋病得不到及时治疗,因而常有引起疼痛与扩大感染的危险。这些情况导致年轻人失牙。解决因口腔感染引起的疼痛,有些可能危及生命,贫困人群急需要治疗。而这些社区的人不看牙,不采取预防性干预或修复性治疗,以防止牙缺失。口腔卫生水平低,一般与口腔健康有关的知识,态度与习惯普遍地差。

发展中国家的大多数人还没有接触到口腔健康教育。大多数农村地区难以得到口腔卫生保健,即使有,拔牙是主要的治疗。在城市由口腔医生提供的保健服务花费大,大多数人无法得到,这种传统式口腔医学服务模式忽视了社区预防的重要性。

发达国家的口腔医学实践经验显示,只增加传统的口腔医学服务能力并不能控制口腔疾病,直到接受了口腔健康教育和引进了群体预防措施,特别是拥有含氟牙膏,龋齿与牙龈炎的患病率才开始下降。然而,牙膏,特别是含氟牙膏现在到处都有,但价格太贵,动员人们广泛定期使用的难度很大。

在口腔疾病控制中,预防途径是最值得推荐的选择。然而,在美国仅预防口腔疾病的成本就已达到近30%(590亿美元),如此高的成本在公共卫生中已变成为最难解决的问题,尤其是在发展中国家由于许多人还不能享有基本的急诊保健,如安全的无痛拔牙。

虽然大多数发展中国家和经济正在转变的国家拥有有限的卫生保健资源,包括口腔卫生服务,但其中许多仍有一定的公共卫生经费,用于培训口腔保健人员和推动口腔卫生保健。上述情况在大多数发展中国家称为从传统的口腔医学向着按初级卫生保健原则的预防口腔医学转变。这意味着更强调以社区为基础的促进口腔健康和为满足大多数人中的大量未治病例而进行干预。

由见于此,显然需要针对有限的经费,现有的机构以及察觉到的人口需要,发展基本口腔卫生系统。为帮助各省,尤其是西部和贫困的边缘地区,有效地利用即使是很少的经费,全国牙病防治指导组已经与其他组织,如WHO与工业界合作,开始建立一些试点项目,决定以最合理的方式按照一个社区的具体情况引入口腔卫生保健提供系统,这些项目体现了一种综合为一体的基本口腔保健(integrated package of basic oral care, IPBOC)包括急诊口腔保健、口腔疾病预防与控制,可以由口腔专业人员和部分非专业人员指导。通过这些项目,打算在社区水平上进行示范,以便大量减少口腔疾病的负担。然而,我们应该清楚,没有一种单一的模式普遍适用,因此,应该鼓励各省市,各地区发展自己的IPBOC,依据具体察觉到的人群需要,利用现有的卫生保健机构。这点很重要,因为,在过去许多口腔卫生项目之所以失败,是由于重要的逻辑问题与经费问题,以及它们是离开了现有的初级卫生保健系统去组织的。

(一)示范项目的主要目标

(1)评价人们对预防口腔疾病与基本口腔保健的需要。

(2)尝试在减少人们急诊保健需要,改善口腔健康状况方面取得成功。

(3)发展基本口腔保健模式(急诊保健,可负担得起的含氟牙膏与非创伤修复治疗),可扩展到当地其他地区,以便减少拔牙要求和治疗感染的需要。鼓励儿童采纳将有助于增进儿童时期的口腔健康并延续到成年时期的适当的口腔卫生实践。在社区水平上减少儿童主要口腔疾病的患病率。

(4)依据口腔健康的流行病学资料及其他有关资料作情况分析,确定最紧迫的口腔保健需要。

(5)推荐对一个关键年龄组的儿童作口腔检查。

(6)问卷调查目标地区 1 000 名 12 岁,1 000 名 35 ~ 44 岁。

(7)应用标准统计学分析与口腔健康调查结果比较。

(8)记录看牙次数,理由及对现有口腔保健系统的满意程度。

(9)估计牙膏、牙刷的消费水平。

(二) IPBOC 的三个组成部分

1. 口腔急诊治疗(oral urgent treatment, OUT)

(1)由于多种原因,牙疼是寻找帮助的主要理由。

(2)急诊保健最普遍的需要是那些感染的病人,其中有许多病例可能会危及生命。

(3)所有社区都应有缓解疼痛的服务,公共费用用于维持这种服务。

(4)示范模式的推荐,其服务内容依据当地人的需求增减。而且要评估卫生中心最低数量的基本器械、药品、材料的需要。

(5)应仔细分析当前的急诊保健需要与相应的服务,强化人员培训。

(6)鼓励生产低成本的简易器械。

2. 可负担的含氟牙膏(affordable cost of fluoridated toothpaste, ACT)

(1)暴露于适量的氟化物是最有效的防龋措施。

(2)广泛使用氟化物,每天用含氟牙膏刷牙 2 次。

(3)由于某些原因,限制糖消耗,改变饮食习惯并不现实。

(4)工业化国家龋病下降,而并没有减少蔗糖的消耗。

(5)龋病下降最重要的原因是逐渐增加应用含氟牙膏,5 亿人用含氟牙膏刷牙这一降低龋齿的口腔卫生措施有最大的影响。

(6)广泛、定期使用含氟牙膏对降低龋齿有明显益处,这一预防措施还有利于牙周组织健康。

(7)牙膏价格太贵而无力购买。1990 年 WHO 提出为不发达地区生产可以负担的含氟牙膏。

(8)促进使用这种牙膏,应纳入口腔健康教育的内容。

(9)儿童时期改变习惯为成人口腔健康打好基础,尤其是学龄前儿童。

(10)口腔健康教育需要系统培训(幼师、护校):

1)喂养习惯与方式与早期儿童龋有关;

2)保护儿童乳牙,尽早用含氟牙膏刷牙;

3)动员母亲关心自身与儿童口腔健康;

4)非创伤修复治疗 (atraumatic restorative treatment, ART)。

(11)预防措施成本虽低,但达到人人,其速缓慢。

(12)长期处理龋齿,需防治结合。

(13)现代修复龋齿采用最低的干预途径,通过氟化物、封闭剂,预防性充填,具体抗菌治疗,阻止龋发展。

(14)ART技术是首选,生产玻璃离子材料,手器械,无需复杂设备,电、水,在任何场合可进行治疗。

(15)美国公共卫生服务标准认为ART修复简易、快捷、恰当。

(三) IPBOC项目的重要目标之一是评价ART的效果

(1)ART符合预防与修复性口腔保健的现代概念。

(2)强调最大的预防努力与最少的入侵组织。

(3)减少疼痛与不适及使用麻药。

(4)减少儿童惧怕压力。

(5)可适用于基层卫生机构、学校。

(6)ART作为可负担的治疗,补充初级预防活动。

(7)符合PHC原则:预防、适宜技术、可负担的治疗以及平等分配服务。

(8)IPBOC所有的内容可依据资源状况分别实施。

(9)综合成一体的项目是为了口腔健康促进和减少新龋发生。

(四) IPBOC项目的重要内容

(1)评价当地卫生机构,经济能力与人们的知识、态度、习惯与有关口腔健康的需要。

(2)评估OUT内容,需要最低限的器械与材料。

(3)安排提供有效低价位含氟牙膏。

(4)评估口腔健康教育内容,如何通过卫生人员把口腔健康教育引入妇幼保健。

(5)评价通过口腔辅助人员为母亲及其儿童及小学儿童提供ART的可行性。

(6)IPBOC作为一种新的途径,有效利用公共经费满足社区口腔保健需要。

第二节 初级口腔卫生保健

一、初级卫生保健与目标

"2000年人人享有卫生保健"(health for all by the year 2000)是1977年第30届世界卫生大会通过的决议,是全球社会的战略目标。1978年在阿拉木图召开的国际初级卫生保健会议上提出了初级卫生保健(primary health care, PHC)是实现这一战略目标的基本途径和策略。

这一全球社会目标产生的背景可以追溯到20世纪50年代。早在50至70年代期间,国际上就开始注意到社会因素对健康和疾病的影响,并开始研究基本卫生服务。通过对中国等9个国家的考察,对世界卫生状况和卫生服务进行了全面分析,揭示了四大问题:①健康状况存在着

明显差异;②卫生资源分配不平衡;③贫穷病、富裕病和社会病对人群健康和生命带来了极大的威胁;④卫生计划和管理不足,为全球的卫生改革提供了重要依据。2000年人人享有卫生保健的战略思想开始形成。

(一) 概念与原则

初级卫生保健并不是一个全新的概念。它是经过总结过去的各种卫生保健方法,并吸收了一些新的经验而逐渐形成的。我国农村卫生工作的实践经验对发展初级卫生保健的概念起到了重要影响。著名的"阿拉木图宣言"对初级卫生保健概念作了精辟的阐述。它明确指出"初级卫生保健是建立在实际可行,科学上可靠,社会上能接受的方法和技术的基础之上的一种基本卫生保健。是在自力更生与自决精神指导下,通过人们的全面参与,使社会、个人与家庭都能普遍得到,其费用又能为社会和国家所承担,并能维持其发展的一种卫生保健。

初级卫生保健集中体现了5项基本原则,它们是:

1. 平等分配　卫生保健应能服务于社会各阶层,而初级卫生保健可以使全民享有,具有可进入、可接受、可利用、可努力达到等特点。

2. 社会参与　改善人群健康状况,社区和群众都应发挥重要作用,认识其应负的责任,充分参与健康促进活动以及培训当地人员为当地社区群众服务。

3. 多方合作　卫生保健是社会经济发展与人类幸福的组成部分,不仅卫生部门负有重要责任,而且必须要有教育、农业与工业等部门的通力合作与协同行动。

4. 适宜技术　卫生工作者应深入基层指导工作,主要是应用适当的技术与装备,适合当地的情况,以满足群众的需求,而不是追求高、精、尖技术与昂贵装备。

5. 重点预防　有些疾病是完全可以预防和控制的。主要是教育群众,自我保护,预防疾病的发生。一般来说,预防性花费总要少于治疗性花费。

根据"阿拉木图宣言"的基本原则,初级卫生保健应致力于解决全民的基本卫生问题。其具体内容则可因不同国家,不同地区与不同人群而有所不同,但至少应包括8项最低限内容:①针对普遍存在的卫生问题及其预防与控制方法进行的健康教育;②促进食品供应与适当的营养;③适当供给安全用水;④提供基本的清洁卫生环境;⑤开展妇幼保健,包括计划生育;⑥对主要传染性疾病的预防接种;⑦对地方病的预防和控制;⑧提供基本药品。

(二) 目标

人人享有卫生保健,即全体人民都应达到具有使他们的社会和经济生活富有成效的那种健康水平。这一目标的真正含义,正如世界卫生组织所指出的:①人人享有卫生保健不是指到2000年医护人员将为世界上每一个人治疗其全部已患疾病,也不是指到2000年不再有人生病或成为残废;②健康是从家庭、学校和工厂开始的,在人们生活与工作的地方保持健康;③人们将运用比现在更好的办法预防疾病,减轻不可避免的疾病和伤残的痛苦,并且通过更好的途径进入成年和老年,并安然地告别人世;④在居民中均匀分配一切卫生资源;⑤所有个人和家庭在能接受和提供的范围内通过充分参与,享受到基本卫生保健服务;⑥人们会懂得自己有力量摆脱可以避免的疾病折磨,创造自己及其家庭生活,并明白疾病不是不可避免的。

随着时间的推移,人人享有卫生保健将继续成为21世纪的全球社会目标。

二、初级口腔卫生保健

(一) 基本概念

初级口腔卫生保健(primary oral health care)是在实际可行,科学上证明可靠,为社会与群众所要求和接受,在个人积极参加和社会参与的基础上,以自我保健贯穿于其发展的各个阶段,通过社区卫生工作者或口腔卫生工作者的实践,提供最基本的口腔卫生保健服务,使全体社区成员都能享有的一种基本卫生保健。

(二) 基本内容

大部分初级卫生口腔保健的最基本的内容与初级基本卫生保健的基本内容是密切相关的,在具体做法上是可以结合为一体的:

(1)口腔健康教育、促进:针对社区群众普遍存在的口腔卫生问题,如龋病、牙周疾病以及预防与控制疾病的知识、方法与实践,进行教育与具体指导,并且广泛动员全社会以及社会每个成员积极关注与投入。

(2)食品选择与营养指导:正确指导并适当限制糖类食品消耗,选择有益于牙与口腔健康的食物。

(3)倡导有益于口腔健康的行为习惯与生活方式,如戒除烟酒嗜好,纠正不良习惯等。

(4)适当调节饮水含氟量(加氟或除氟)有利于牙健康。

(5)妇幼口腔保健。

(6)常见口腔病伤的适当处理。

(7)提供基本口腔保健用品。

(8)在工作与生活场所防止环境受污染以利于牙健康。

(9)建立口腔保健卡,定期为群众进行口腔健康检查,并安排就近就医,及时治疗。

(三) 不同水平的初级口腔卫生保健

虽然初级口腔卫生保健有其最基本的内容,但并不一定都在同一水平上,而是可以根据不同国家和地区的不同社会经济发展水平,不同的资源状况,与基本发病状况、以及群众的需求程度而变通的。根据目前我国各地区的不同情况,大致可以把初级口腔卫生保健分为三个层次。

1. 口腔健康教育、促进与保护

(1)提供口腔卫生与保健信息及口腔卫生指导,包括知识、技能与实践;

(2)自我口腔保健技术示范;

(3)个人营养、饮食习惯与食品选择咨询与指导;

(4)个人口腔卫生实践、卫生习惯与生活方式;

(5)适当补充氟化物(除外高氟地区);

(6)糖消耗量、次数与消耗方式指导;

(7)提供基本口腔保健用品;

(8)监测口腔疾病发病状况;

2. 口腔检查、早期诊断与即刻处理

(1)龋病与牙周病定期检查、记录与报告;

(2)去除牙结石;

(3)窝沟封闭预防船面龋;

(4)预防性充填;

(5)早期龋简单处理(ART 充填等);

(6)局部应用氟化物(涂氟、含氟凝胶等);

3. 症状保健

(1)缓解疼痛(机械或药物方法);

(2)简单急诊处理;

(3)拔除Ⅲ度松动牙;

(4)安排转诊治疗。

上述三个不同层次的内容一般都属于初级口腔卫生保健的范畴。

(四) 作用及其限度

初级口腔卫生保健的目的是向社区全体居民提供必不可少的口腔卫生保健,以增进和保持群体的口腔健康水平。

初级口腔卫生保健是初级卫生保健的一个重要组成部分,与初级卫生保健的基本内容有密切的内在联系。不论是发达国家还是发展中国家,都试图以初级卫生保健为途径,把口腔卫生保健的基本内容纳入初级卫生保健轨道,并通过培训适当的人员来承担初级口腔卫生保健的工作任务。例如在泰国、印度、叙利亚等发展中国家,在新西兰、瑞典、新加坡等工业化国家,都采用村卫生室、校医室、学校牙科诊室等形式,由经过培训的志愿人员,学校老师、卫生人员、牙科护士、治疗员或卫生士承担健康教育,提供预防措施,定期检查,洁治以及适当的治疗任务。

初级口腔卫生保健是整个国家或地区口腔卫生保健系统与个人家庭和社会直接接触与广泛联系的前沿阵地,也是能最大限度地深入到社区群众生活与工作的场所,群众最容易得到的一种基本口腔卫生保健。它面向社会、面向全民、具有最大的人口覆盖面。

尽管如此,初级口腔卫生保健的限度是显而易见的,它不能独立存在,或者说不能孤立地开展活动,只能是整个国家卫生与社区系统的一部分。初级口腔卫生保健的成功与否,不仅要看它是否建立,已存在或者已在行使其职能,还要看整个卫生系统其他机构,包括口腔卫生保健系统,也就是上级行政与技术部门对它的支持是否充分和足够,是否能较好地解决初级口腔卫生保健所无力解决的较为复杂的问题。因为至少一部分群众的口腔健康状况恶化,疾病比较严重,需要比较复杂的口腔医疗和康复保健。较高水平的口腔保健机构,应当在人员培训、技术指导、器械材料与药品供应、后勤维修、资料搜集与统计分析以及科学管理诸方面提供支持,促进与协调,只有这样,初级口腔卫生保健才能巩固并得到发展。

(五) 人员的充分开发与利用

初级口腔卫生保健与初级卫生保健一样,必须充分利用一切可以利用的资源条件,包括可以调动整个社区可能使用的人力资源。初级口腔卫生保健是由经过适当培训的社区卫生工作者提供服务的,他们所需要和所能掌握的技能以及所接受的培训取决于所提供的初级口腔卫生保健的具体服务内容与形式。口腔卫生保健的基本知识与技能完全可以根据社区群众的需求以及社区所能承受的能力来决定。社区卫生工作者可以由社区多方面的人员加入。在卫生保健人员严重短缺的地区可以选择普通群众经过短期培训来担任,在牙科医师已经过剩的发达国家可以用

牙科医师来担任，例如在瑞典，由牙科医生担任初级口腔卫生保健工作；在泰国清迈地区是从农村青年中选择志愿者经过培训来担任。在我国农村乡村医生、学校校医、保健老师等，经过培训都可以参加初级口腔卫生保健工作。专业口腔卫生人员主要责任应该是指导、教育、监督基层初级和中级口腔保健人员，并负责解决比较复杂的口腔医疗保健问题。

（六）农村的附加指标

我国农村"2000 年人人享有卫生保健"规划试点阶段审评记录中的附加指标初级口腔保健普及率，保健指标。

口腔卫生保健的最基本内容已被我国卫生部采纳，并以附加指标的形式规定了具体的评价指标（表 12-3），简述如下：

表 12-3 初级口腔保健普及率（%）

指标及评价指标	各经济水平地区评价指标值				
	贫困	温饱	宽裕	小康	分值
附 1 小学生口腔保健知识知晓率（%）	60	70	80	90	2
附 2 小学生每天至少一次刷牙率（%）	50	60	70	80	2
附 3 小学生龋齿充填率（%）	30	40	50	60	2

评价指标的解释与计算方法

附加指标 1：指对《基础健康知识问卷》中口腔保健问题回答正确的总题数占提问口腔保健问题总数的百分比。

$$附加指标1 = \frac{答对《问卷》中口腔保健问题总数}{调查人数 \times 每份《问卷》中口腔保健问题数} \times 100\%$$

附加指标 2：指调查小学生每天至少刷牙一次人数所占的百分比。

$$附加指标2 = \frac{调查小学生每天至少刷牙一次人数}{调查小学生数} \times 100\%$$

附加指标 3：指小学生中已充填龋数占龋总数的百分比。

$$附加指标3 = \frac{已充填龋数}{龋总数} \times 100\%$$

（七）纳入初级口腔卫生保健的需要考虑的诸方面问题

1. 内容问题　在一般情况下，初级卫生保健所提供的服务内容有健康教育与口腔卫生指导，以及一些切实可行的预防措施。至于对疼痛的缓解，可以由初级卫生人员提供有效药物临时止痛，或作应急处理，又可以由二级或三级医疗保健机构提供急诊保健与彻底治疗。当然治疗与康复性保健主要由二级与三级口腔保健提供。

2. 对象问题　从理念上讲，初级卫生保健应能向全体人口提供，人人都能得到，但实际上在实施过程中，首先从某些重点人群做起，例如儿童与农村居民，城市中的低收入人群是重点，其中的高危人群、学龄儿童、老年人群、残疾人以及青年人都可以视为初级口腔卫生保健的服务对象。

3. 初级口腔卫生保健人力问题　在不同的国家和地区都有不同的解决方法，他们可以由经过短期培训的各种人员来负责，如非卫生人员，初级卫生人员，普通卫生人员以及口腔专业人员，要因地制宜，选择当地人员，经过适当培训，能长期安心工作，才能使人人享有初级口腔卫生保健有保障。

4. 方法与措施问题　在初级口腔卫生保健的方法与措施方面，不论是那种情况，进行社会促进、社会教育都是必不可少的，尤其是在开始阶段，除了进行口腔健康教育与促进之外，还必须向群众推荐具体的自我口腔保健的方法，合格、有效且廉价的口腔保健用品，以及采取一、二项口腔公共卫生措施，例如，适当应用氟化物预防龋病，定期为群众提供洁治，及其他非侵入性的干预措施，如局部用氟、窝沟封闭、预防性充填、非创伤性修复治疗（ART）等。

5. 时间问题　初级卫生保健需立足于当地的资源与疾病状况，还有群众的需求是随着时间而不断改变的。因此，初级口腔卫生保健所提供的基本服务内容与水平，也应随着时间而变化，任何时候，拥有何种资源水平，疾病发病的水平怎样，都是需要足够的信息来帮助决策，与口腔保健直接有关的信息有当地的口腔流行病学及社会调查资料，通过定期监测调查来获取，另一方面是建立群众口腔保健卡。定期进行统计分析，并对初级口腔保健工作定期进行评价，评价可以围绕以下几个方面的问题：①项目或活动是否达到了群众公认的需求；②所提供的保健内容是否是群众所要求的和可以接受的；③项目或活动是否对提高群众的口腔健康水平有帮助，或者已经有了提高与改善？④社区是否能经过努力，可以长期提供这样的保健，或者还可以增加哪些新的服务内容。

第三节　科学管理的基本概念与原则

在知识与应用之间，总是存在着一些距离。例如，我们早已知道如何预防龋病，但是，由于我们没有及时开展口腔预防保健工作，许多儿童至今仍在患龋病，而且出现了上升趋势。随着医学科学的发展，医学模式的转变，现在我们已经认识到，影响群体健康的因素是多方面的。除已知的生物因素外，还有环境因素，行为与生活方式，以及卫生保健服务。这四大因素的相互影响与作用，使问题的解决变得复杂起来。所以，有些知识，特别是口腔保健知识的应用，要使得大多数人都能从中获益，并不是一件简单的事情。不过，如果我们能通过发展口腔卫生项目，恰当地运用现代科学管理的原则和方法，就可以帮助我们分析问题，确定适当目标，选择重点，付诸实践，使有限的资源能得到最充分的利用，人群的口腔健康就有了基本保障。

一、管理的基本概念

自从人类有了社会，就有管理存在。虽然管理既古老又普遍，但至今对它并无统一的认识，有多种解释，其中最简单的一种定义是：管理就是有目的地去完成一件事情。管理是一个过程，就是组织各方面的人力、物力、财力资源，实现既定目标。这个定义的原则不是按个人意图行事，而是承担有目的有组织的行动。因此，凡有共同劳动、合作与生活的地方都有管理活动。

管理还有另一个定义，就是有效地利用资源。按照管理学的基本原理，管理有 6 大要素，在国外称之为 6 个“M”：即意图（meaning），包含目标、策略等，措施（measurement），方法（methods），人力（men），物力（materials），财力（money）。前 3 个“M”属于软科学要素，后 3 个“M”为物质基础。为了达到既定目标，人、财、物的使用必须达到平衡。平衡的实质是效率。例如，在一个口腔卫生项目的开发与管理之中，人、财、物的资源总是有限的。管理的目的就是通过制定一定的口腔健康目标，选择适当的策略、措施与方法，使有限的资源得到充分合理的利用，从而在一个

项目的目标地区内，在一定的项目周期内，产生最大的效率，即尽可能获取最佳的口腔健康效果。管理既是一门科学，又是一门艺术。它有经过整理的知识主体，但又缺乏一门严谨科学的明确特征。

二、管理的基本原则

管理原则可以用于各级组织机构，也可用于开发各种项目。一个口腔卫生项目，如果管理得当，能提供所必需的口腔预防保健服务，就可以促进项目地区人群口腔健康水平的提高。

（一）目标管理

这是一个计划，发动与控制过程。项目管理，首先是把所要完成的事情确定为一个目标，并且要明确地叙述目标，才有可能对以后达标的程度进行比较。目标不一定只有一个，可以提出多种目标，也可以在一个总目标下，包含有几个具体指标（indicators），例如：①某县城5～6岁学龄前儿童乳牙无龋率在5年内提高10%。②2年后所有学龄前儿童每年检查1次口腔健康状况。③1年后至少有80% 3岁儿童开始学会用保健牙刷刷牙。

这些目标可以是经过一定时期，人们口腔健康状况可能发生的变化，也可以是一个群体或某些特殊人群接受口腔保健服务的状况。但无论是哪一种目标，都应包含有：完成什么，完成多少，在什么地方进行和什么时候完成。明确地叙述目标，并不一定就能达到。只有经过一定时期，通过相互合作，合理分配与有效利用资源，完或规划中的部分指标，然后，比较制定的预期目标与实际达标的程度，以判断其效果。效果就是达标的程度。目标管理的目的是有效地利用资源，产生最大效果。这是管理的第一个原则。为了达到目标，还有其他一些管理原则。

（二）学习经验

当目标与结果之间产生差距时，管理就是分析看到的结果是如何达到的，找出造成差距的原因。有时有些困难不可能在短期内克服，另一些则可以设法克服。这一过程就是学习，也称为反馈，就是从实践中获取反馈信息，决定采取某种行动。

（三）劳力分工

管理的总原则正常地称作劳力分工，即分工明确，各负其责。也就是说工作必须由各类不同的技术人员来分担。每个人都具有其达标的技能，所以，需要明确规定各自的职能，平衡与协调各类人员的作用。

（四）资源替换

主要指劳力替换与物资替换，例如，在人力物力资源缺乏的地区，使用非专业人员或辅助人员取代口腔医师完成某些牙病防治工作。

（五）工作趋同

为了达到共同目标，各项工作与各种活动应相互支持。这里包含着工作关系应有助于每项活动的成功，体现出总体效果。卫生项目活动一般有3种：服务活动（如开展口腔健康检查）、开发活动（如培训检查人员）及支持活动（如器械、敷料供应）。服务活动常常需要某些开发活动与一些连续不断的支持活动。这些都需要管理，以保证适当趋同、资源平衡与协调工作关系，最终产生预期结果。这些活动都必须有一定的逻辑、时间与空间关系。所以，组织协调很重要。

（六）职能决定结构

人与人之间的工作关系常用职能与结构来叙述。职能关系直接从工作的技术性质衍生而来,例如,一个牙防小分队的工作关系。结构关系适合于管理规章与标准,特别是与分配给个人的职权有关,例如,谁有权雇佣与解雇工作人员,一个口腔保健医师的职权范围,一个保健护士必须向谁报告工作等。当人们的岗位职权范围确定之后,相互之间的工作关系也就确定了。工作关系的要点是在必要的地方必要的时候由最合适的人作出决定。在紧急情况下,一个卫生工作者如果还固守规定,什么也不做,将会受到责备。这需要从劳力分工、职能决定结构以及授权的原则来理解。

(七) 授权

把某个人的权利委托给另一个人时就产生了授权。授权就是把权利委托给人或机构代为执行。这可以是有条件的,或者是无条件的,只要机会存在,就可使人负起责任。当管理工作繁忙时,用授权方式解决尤为重要。

(八) 例外管理

掌握异常情况,抓住关键信息,作出决定或采取某种行动。其含义是掌握的信息一定要经过选择,不必过多。同时,首先要作出重要决定,决定过多意味着对重要决定的忽视。因此,例外管理的原则是对信息的选择与重点决策。

(九) 决定捷径

由处于最佳决策地位的人作决定。这一原则意味着决策必须及时,尽可能接近并及时影响决策对象。这样做,可节省时间,简化程序,符合实际情况产生有效作用。

第四节　口腔卫生项目管理的基本程序

卫生项目管理是一项短期而有组织的活动,其目的是减少与健康有关的问题。口腔卫生项目是其中的一种,这一项目的管理也遵循上述这些基本概念与原则,并且,把终生保持每个人有一副健康的牙,作为任何一个口腔卫生项目的最终目标。

管理由多种职能组合而成。从卫生项目管理的需要考虑,有三种基本职能:计划、实施与评价,三者组成一个相互联系不断循环的过程,以逐步推进项目目标的实现。

一、计　　划

计划(planning)是行动的基础,决定行动过程。换句话说,计划是通过一种系统的方式,发现问题,确定重点,形成目标,选择策略,并决定付诸行动。计划口腔卫生项目,一般也采取这些基本步骤,简述如下:

(一) 估价口腔保健需求

估价口腔保健需求主要是为了发现问题,确定问题的范围与严重程度,了解社会概况,弄清问题产生的背景与原因,为解决问题提出适当的目标,以及评价项目的效果。

估价口腔保健需求所需要的基本信息主要来自现有的口腔健康机构及卫生行政部门。获取信息的主要途径是口腔健康调查与社会调查。资料种类包括人口普查、口腔健康与口腔保健服务三个方面。

1. 人口统计资料　包括目标地区总人口、人口年龄分布、地理分布、人口自然增长率、死亡率、预期寿命、文化教育程度、社会经济状况(人均收入等)及其发展趋势等。

人们生存的环境条件,如氟在饮水、食物及空气中的分布状况,也是一个主要方面。

2. 口腔健康状况资料

(1)牙体与牙列健康:乳牙与恒牙患龋率、龋均(dmft、DMFT)、龋面均(dmfs、DMFS)、无龋率、牙列完整率,以及各自的年龄分布等。

(2)牙周健康:社区牙周指数(CPI)包括健康牙龈、牙龈出血、牙结石、浅牙周袋、深牙周袋的百分比及其平均区段数,无牙颌百分比,功能牙百分比及各自的年龄分布等。

(3)高发人群与高危人群口腔健康及预防措施方面的有关信息。

(4)与口腔健康教育有关的群体口腔卫生知识、态度、行为与实践方面的信息。

(5)初级口腔保健、临床预防与医疗保健方面的信息。

3. 口腔保健服务系统资料　社区现有机构、人力、物力及其所能提供的保健服务方面的信息和现时尚无法满足的预测未来需求方面的信息。

现以估价口腔保健的人力需求为例,作具体说明:

(1)所需基本资料:

1)人口统计资料:将目标人口按年龄段分群,一般可分为0~14岁、15~29岁、30~64岁、65~79岁4个组段,然后再分别以这4个年龄组段包含的年数:15年、15年、35年与15年以上,计算出口腔保健服务所需要的时间。与这些年龄组有关的保健活动方式如下:

0~14岁组　以学习卫生保健项目为主

15~29岁组　从学校转入选择有经费来源的服务项目,保持定期检查

30~64岁组　继续选择有经费来源的服务项目

65~79岁组　老年人特殊服务项目

2)全人口流行病学资料:以口腔健康状态资料为主,主要包括有龋病、牙缺失、牙周病等几种疾病的资料。也可以用WHO推荐的指数年龄组(5、12、15、35~44、65~74)的流行病学资料。首先从一种疾病开始,描绘这几个指数年龄组该病的进展曲线,并以此估计出其他年龄组的发病状况。然后把几种疾病的几种曲线组合在一起,就形成了一定社区人口的口腔疾病概貌,进而计算出这一人群的口腔保健需求。

3)个人或社区预防措施资料,如氟化物应用、糖消耗量、抗生素用量、口腔保健用品消耗量等,对估计未来口腔疾病的发展趋势有重要参考价值。

4)临床病历资料:可准确提供疾病病种类型,以及严重程度等方面的资料,以此估价人群要求口腔保健的水平。

(2)具体计算口腔保健人力需求的方法与步骤:①以"分钟数"表示,计算每人所需要的服务时间;②每一年龄组一生中各个时期所需要的各种保健服务的时间,除以这一年龄组的年数,即可得出每人每年所需保健的时间;③每一组可按以下项目内容,分别计算出每人所需要的服务时间。预防保健:健康教育、个人口腔卫生示范、指导、预防措施等;龋病治疗:窝沟封闭、再矿化、充填、因龋拔牙;牙周保健:洁治、复杂治疗;特殊人群保健;残疾人或老年人;外科保健:并发症、创伤等;正畸保健:以14岁以前计算;修复保健:活动与固定义齿修复;④根据可能存在的修正因素,如实际要求保健水平,现有保健设施与人员的能力以及研究进展等,作适当调整,即可合理地

计算出口腔保健的人力需求。

（二）确定重点

在确定重点时，应考虑以下一些原则：

（1）影响大多数人的问题与只影响少数人的问题相比较，前者应成为重点。

（2）如果影响大多数人的问题与影响少数人的问题发生矛盾，那么，比较严重的问题应成为重点。

（3）应与当地领导、专业人员与群众代表共同商议，确定重点，制定计划。

（4）当牙病问题影响到一个以上目标人群时，一般来说下列人群应是重点：①学龄前与学龄儿童；②残疾人；③慢性病人；④老年人；⑤孕妇。

如果龋病是首要问题，那么易感人群是学龄前与学龄儿童，还有低收入人群。

（三）形成项目目标

在分析了目标地区的社会经济、文化卫生与口腔疾病的发病状况之后，就应该仔细考虑和选择项目的目标。

制定目标时，必须首先要了解和掌握一些与目标制定有关的基本概念、内容和方法。

1. 目标的概念　目标就是针对已经过调查研究确定的问题与重点，概括地陈述一个国家或地区在一定时期内预期所能达到的目的。一般来说，目标可以分为一个总目标和一组具体指标。例如，国家口腔保健总目标可以叙述为“2000 年在我国实现人人享有初级口腔卫生保健”。

总目标来源于对总任务的想象与认识，明确阐述目标的目的或根本指导思想。它是项目管理的基础，可以推动计划进程，指导活动开展，以求得结果。

一个总目标，一般不会完全达到，然而它是不断追求的一种理想境界。

指标则比较具体现实。通常用一种可以检查的方法更具体地叙述项目活动所期望达到的结果。通过一组指标组成指标体系或指标群，从而把目标引人到实际的工作水平。指标可以用多种方法来叙述，如定量叙述、定性叙述、提供服务等。

2. 目标内容　任何目标都是有结构和分层次的，构成为一个体系，很少表现为单一的线性方式，即在实现一个具体指标之后才接着开始另一个具体指标。每一个指标大致可以反映有以下几个方面内容：

（1）问题的性质：预期什么样的问题可以得到解决，改进或改善；

（2）范围：预期目标达到的程度或数量限度；

（3）对象：预期目标所覆盖的人群或涉及的年龄组，或者环境的某部分；

（4）地点：目标涉及的地理区域或行政管理区域；

（5）时间：打算经过多长时间或在什么时间内达到预期结果。

例如，一个具体指标可以叙述为到“2000 年我国 5 ~ 6 岁儿童的无龋率分别达到城市为 20%，农村为 25% ~ 30%。

目标的指标体系可由以下几方面组成：改善健康状况，减少危险因素，改进服务措施，提高群众口腔健康意识与专业人员的预防意识，以及改进监测评价系统。举例说明如下：①改善健康状况：如 15 岁少年牙龈炎患病率农村下降 15% ~ 20%，城市为 20% ~ 30%；②减少危险因素：如 2000 年所有托幼机构均不在二餐之间提供儿童甜食与糖果；③改进服务措施：如 2000 年学龄前及学龄儿童龋充填率至少提高 10%；④提高群众口腔健康意识：如 2000 年口腔健康教育 100%

纳入幼儿园中小学健康教育课程;⑤专业人员预防意识:如所有医学生至少应有6学时口腔预防保健课程;⑥改进监测评价系统:建立口腔资料库。

指标的特点是具有可测量性,可达到性,有科学依据,并经过充分论证。

健康状况指标一般不以目标地区的总人口状况表示,因为这样的指标不敏感,不准确,难以测量和评估,所以常用人口中有一定代表性的指数年龄组(index age group)来表示。

例如:2000年我国口腔预防保健的另一个指标是"80% 35~44岁成人至少应保持20颗功能牙"。

此外,提供资源与服务利用率等亦可作为措施性指标。

3. 制定目标的步骤与方法　制定目标的步骤包括明确目的意义,建立相应组织,起草目标方案,组织评议与鉴定,组织试点与实施评价。

(四) 确立资源与制约因素

1. 确立资源　人力、物力、财力是项目的物质基础。要尽可能增加资源投入,同时要以完成项目目标任务为前提,以最大效果与效益,最适当地选择策略和人口覆盖面最合适的原则来确定资源投入。

2. 确定制约因素　计划人员常常碰到资源不足的限制,因此,要尽早认识制约因素,它们通常来自行为、经济、社会、政治与行政管理。还有专业人员等方面。

(五) 选择与确定策略

依据我国具体国情状况,应特别强调把时间与人力放到预防方面来,要大力发展初级水平的技术、培养初级卫生人员,如乡村医生从事初级口腔保健工作,由中级水平的助理口腔医师等承担大量的中级水平的技术工作,大学水平的口腔专业人员从事高级水平的技术工作。这是一种合理的人力发展策略,只有这样,才有可能达到人人享有口腔卫生保健的目标。

策略选择主要根据口腔疾病的发病水平与可利用的资源水平。WHO推荐6种可供选择的基本策略:

(1)资源少,患病率低(或很低)又无增长趋势,牙周病患病率高(或很高)的社区,其策略选择重点是监测人群疾病发病水平,开展口腔健康教育,增强群众口腔健康意识,大力开展初级口腔卫生保健这一类活动。

(2)资源少而逐年有所增加,患病率低,并已出现增加趋势,牙周病患病率可由中等到很高的社区,其策略选择重点,除上述(1)推荐的方式外,还应培训初级卫生人员,开展口腔健康教育、洁治,如条件许可,应采用社区饮水或食盐氟化等措施,并鼓励使用含氟牙膏。除城市学校可开展含氟漱口液等项目外,一般无需再开展其他防龋项目。

(3)资源少或中等,患龋水平低,或可由中等到高,且有增加趋势,牙周病患病率从中等到很高的社区,其策略选择是:在可能的地方,应采用社区饮水或食盐氟化,鼓励使用含氟牙膏,在监督下开展含氟漱口液项目,尤其是在城区与其他高发人群中,并应控制食糖消耗量。推荐每人每年低于20kg(世界平均食糖消耗水平为20.6kg),同时对关键人群进行有关经常消耗含糖食品与饮料有害于口腔健康的教育。可能时,还应作一些规定,劝阻儿童少吃甜食。

(4)资源中等并有增加,患龋率可低或中等,或高,并有增加,牙周病患病率从中等到很高的社区。面临与(3)类似的问题,但资源水平较高。主要策略:除(3)叙述的之外,在不能实行饮水或食盐氟化的地方,应开展含氟漱口液项目,如果同时使用含氟牙膏和含氟漱口液可减少更多龋

的发生,但可能并不合算。如果窝沟龋的增加占优势,应培训人员开展窝沟封闭,同时也应培训辅助人员或其他非口腔专业人员,提供口腔卫生指导与洁治(去除龈上牙结石)。在每人每年食糖消耗量超过20kg的地方,应鼓励市场销售低糖或不含糖食品。应指导非专业人员开展口腔卫生指导项目。

(5)资源丰富,患龋率增加或高,牙周病患病率从中等到高的社区,其策略重点除(4)提出的内容之外,在不能实行饮水或食盐氟化的地方,可进行学校饮水氟化,含氟漱口液或其他项目,在指导下用含氟牙膏刷牙,经济合算,并可获得额外效果,应培训人员对龋易感儿童进行窝沟封闭,同时也可开展洁治与口腔卫生指导项目。

(6)患龋率低或中等水平。并正在减少,牙周病患病率低或中等或高,以及资源丰富的社区,其策略重点除(5)推荐的内容应继续之外,当12岁儿童患龋率与龋均水平下降到2.6以下时,应停止含氟漱口液项目。因为这时所得到的额外效果与成本相比,已经没有价值,由于患病率降低,其余病损几乎完全为窝沟龋,氟化物已不大起作用,唯有窝沟封闭效果显著,从经济角度亦可行。可以由牙科辅助人员开展洁治、口腔卫生监督与指导项目。在这样情况下,为保证有效的防龋项目继续进行,适当注意监督、口腔健康教育与促进仍然是基本内容。

根据我国现时的具体资源与龋病、牙周病的发病状况,WHO推荐的第1、2种策略比较适用于我国大部分农村与城市地区,根据各地区的不同情况,还可因地制宜、适当加以调整与补充。

二、实　施

一旦项目计划获得批准,就应着手按照管理原则开始行动。为保证项目按计划顺利进行,应遵循项目的实施(implementation)步骤。这样,可以按照时间顺序与项目预算,完成有计划的活动。

(一) 项目准备

(1)提出项目计划,包括策略选择与相应预算,以项目议定书方式提交有关部门评审,争取获得同意。

(2)选择、任命项目主任,并规定其在项目实施中的职责。

(3)确定项目工作人员。

(4)列出清单、订购与项目有关的设备与供应。

(二) 制订项目活动时间表

详细说明项目活动开展的时间、地点、方法、负责人以及活动内容。

(三) 明确职权、职责与工作关系

项目参与单位及成员都应知道各自的职权、职责的限度与关系。

(四) 获得资源

在需要的时间内保证提供项目所需要的资源,包括资金、人力、供应与设备。

(五) 执行项目

在项目实施中,需要作出几项重要决定。

(1)开展活动决定:每项活动必须按时间进行,数量、质量达到预期结果。检查结果时还可能作出其他决定,如调整活动计划或中止活动等。

(2)人员安排决定:包括组织、指导与监督。

(3)资源分配决定:包括监测与控制,逻辑程序、会计统计与组织安排。

(4)信息管理决定;包括来源、数量、质量、处理、报告与利用。

应该懂得,没有一个管理者能包揽全部职责,实施中的管理职能是一种分担的职责。一定要明确分工,各负其责。项目实施是一种人员的有效组合。

三、评 价

评价(evaluation)工作是卫生项目管理程序的一部分。它以项目实施过程中所获得的资料为依据,检查项目实施状况,评价各项活动的效果与效率,对项目目标地区人口口腔健康状况的实际影响,经常项目计划与策略选择的正确性。评价工作有4个基本尺度,也可看作4项具体内容。

1. 效果(effectiveness) 是衡量项目完成后对预先确定的目标和指标所取得的进展程度,对减少口腔健康问题或改善不良的口腔卫生状况所取得的实际结果,比较预期结果与实际达标程度,判断其实际效果,找出差距,分析成功或失败的原因。

2. 效率(efficency) 是衡量项目实施过程中的资源消耗,即人力、物力、财力与时间等消耗,通常以钱为单位表示。对资源投入(人时与材料成本消耗)与工作成果进行比较,借以判断成本投人是否最低,而效果又可能最大,因而可以确定项目是否值得进行。

3. 适当(appropriateness) 是估价项目的策略选择或有关决定,理由是否充分,实际选择是否最佳。因为在不同策略的指导下,同样的资源消耗,将会产生不同的结果。

4. 适合(adequacy) 有多种含义。这里主要指的是项目的实际资源扩展与人口覆盖面是否最充分。

评价过程的主要程序是:

(1)选择指标:从实际出发,选择指标的数量应少,根据时间、成本与完成情况选择;

(2)收集项目实际完成的信息,与以前计划的工作量、标准或预期结果比较;

(3)判断其实际价值与满意程度;

(4)如差距太大,应立即采取措施。

(一)效果评价

以可靠而又敏感的指标,检查项目达标的程度,判断其实际效果。例如,评价一个局部应用氟化物项目,对减少儿童龋病发病率的效果,需要比较实验组与对照组之间可能观察到的差异,是否有显著性,才能对这一措施的效果作出真实评价。

(1)无龋率可以作为一个评价指标,用来评价一个防龋项目对保持学龄前儿童乳牙无龋病和牙列完整无损的效果。一般可用指数年龄组儿童无龋率增加的幅度,表示项目取得的实际进展。

(2)无牙颌百分比的减少,作为一个评价指标,适用于评价中老年人群的口腔保健项目取得的进展。

(3)龋病发病率、龋均或龋面均等指数作为评价指标可用来评价学龄儿童防龋项目的效果。

(4)对服务质量效果的评价,必须规定质量标准,并以此为指标,如根据窝沟封闭在一定时

期内的脱落率,对服务质量作出评价。

效果有临床效果与社会效果两种不同的概念。临床效果是指在理想条件下,或模拟条件下,在经过选择的人群中即试点样本进行临床对照试验,以最大的机会充分显示某种预防措施的效果;社会效果是指试点样本从实际社会人口获取,现实地评价某种预防措施的效果,有普遍意义。从临床效果到社会效果,其效力有衰减趋势,因而二者之间可能有相当大的差别。例如,一个儿童含氟漱口液项目,在临床试点研究时认为有效,而在长期实际使用中,可能对防龋没有实际意义。因此,在对项目的效果作评价时,我们既要考虑临床效果,更要重视社会效果。当然,由于其他一些因素的影响,有时二者之间的差别亦可能不明显。

(二) 效率评价

一个项目的效率概念是效果与花费的钱、资源与时间之间的关系。这个定义有比较结果与投资的含义。如果比较和选择预防措施,是按照项目的纯效果与成本之间,或者成本与纯效果的比率之间的差异进行,每个比率都是对效率的一种测量。

效率分析有 3 个基本变量:时间、完成情况与成本。效率有经济含义,即以尽可能少的资源达到最大的效果。对效率的具体评价有 3 种计量方法:

(1)完成工作的单位总数,如口腔健康检查、洁治的人次,窝沟封闭与充填的牙数等。

(2)工作小时:每小时完成的单位工作量或完成一个单位工作量所花费的分钟数,如每小时完成门诊人数,充填牙数或洁治人次等。

(3)每小时工作的成本或完成每件工作的成本,或每个儿童的预防与治疗成本等。

一个项目,取得同样的经济效益,人力投入可能不一样。项目开始时,由于需求量大,投入的人力物力较多。随着项目进展,需求量逐渐减少,投入亦相应减少。或者由于一种新的预防措施加入,使需要发生了明显改变。所以,只凭借效果与效率分析还不足以完成整个评价过程。

(三) 适当性评价

适当性评价是指项目本身所选择的策略,或作出的决定是否适当,它既有经济价值,又有道德价值含义。例如,一颗健康的牙比一颗补过的牙好,这是一种无法用钱来衡量的无形效益,一种价值观。因此,价值判断亦应作为评价结果的一个要素。又如在新西兰,一名牙科护士从原来为 500 名儿童服务,后来增加到为 1 000 名儿童服务,其原因是由于饮水氟化项目的成功,使每个儿童的口腔保健需求减少了,也就是医务人员的工作量减少了。可是,在实施饮水氟化之前,一个有效果,又有效率的学校口腔保健项目大约已进行了 50 年而没有出现重大变化。由此可见,在防龋项目的策略选择中,不包括饮水氟化措施,显然不适当。这个例子正好说明适当性评价这个概念,主要是评价项目的策略选择与实际决策。从成本效益考虑,定期口腔保健与饮水氟化措施相结合的项目比只有定期口腔保健的项目更为经济。但适当性评价并不意味着只考虑经济方面。

(四) 适合性评价

适合性评价是评价项目扩展的充分程度。这里有两层含义:一个是项目资源的扩展,另一个是项目人口的覆盖面。例如,一个口腔保健项目,可以用几个百分比来表示:

(1)接受口腔健康检查的人数百分比;

(2)需要预防或治疗的人数百分比;

(3)进行预防或治疗的人数百分比;

(4)完成了预防或治疗的人数百分比。

如果一个项目执行的好，同时也可以使项目能得到最充分的扩展，尽可能多地获取资源，尽可能大地增加人口覆盖面。

任何项目的评价工作都很困难，往往难以衡量预定目标的实现程度。因此，一定要掌握可靠的资料，选择既可靠又敏感的评价指标，用来鉴定口腔健康状况的变化更有必要。

评价工作的第一种职能是发现已经完成的工作价值，与效果有关。第二种职能是评价并找出成功或失败的原因，与效率有关。效果与效率评价只反映那些与实际业务计划有关的因素。第三种职能是管理评审，即管理本身的自我评价，是对策略选择作分析评价，以适当程度与适合程度为评价内容。上述四个方面，大致反映了项目评价的全过程。评价工作要贯穿于项目的整个过程，以便发现问题及时调整，避免造成损失。

口腔卫生项目管理的基本结构相似，面临的具体问题与重点不同，因此，策略措施选择要因地制宜，才能达到预期结果。

第五节　口腔保健项目的成本效果评价

口腔公共卫生的两个主要目标是预防或控制口腔疾病以及通过有组织的社会努力促进口腔健康。按照这些目标开展的社会或国家项目就是公共卫生项目。这些项目的大多数是由公用经费资助的。在决定如何使用这些公用经费来实施或促进口腔卫生保健项目之前，主管者应首先通过分析，判定项目预期的健康效果与社会效益，并与其成本作比较是否值得进行。

Madrid Davis 曾说过：发展中国家的主要问题是寻找足够的人员与经费为群众的口腔健康、控制疼痛与感染提供基本服务。这些国家在口腔预防保健方面的项目，只有在效益超过实施成本时才能行得通。另一方面，在高度发达的国家有相当发达的公共与私人健康服务，存在的问题就不同，其问题之一是在提供预防性服务与复杂治疗性服务之间寻求达到适当的平衡。任何国家或社区能拥有充足的资源来满足人们的要求都非常少见。这就是说，用于一项活动的资源，就不能再用于另一方面。当考虑资源的最佳选择时，使用经济效果作为标准是基础。经济效果是指使用可供资源或新资源产生最大可能的社会效益。

对口腔公共卫生管理者来说，成本效果分析比成本效益分析更能恰当地用来决定实施哪个防龋项目。成本效果分析用于处理全身与局部应用氟化物，这一方法适用于没有经过经济学培训的口腔保健人员能相当敏感地为决策提供有用的指导。

一、经济评价的基本概念

(一) 成本

成本是指对于一个项目或方案的全部资源与消耗，并以钱额来表示。具体地说，成本包括三个方面：

(1)直接成本：指投资成本与经营成本；

(2)间接成本：为充分发挥该项目的作用而产生的有关成本；

(3)无形成本：无法用钱值计量的成本。

（二）效益

效益是指对于一个项目或方案从全社会角度来计量的全部效益，并以钱值来表示。效益亦可包括相应的三个方面：

(1)直接效益：指该项目能直接提供服务的价值，减去辅助成本；

(2)派生效益：指有关派生活动增加的收入；

(3)无形效益：即无法用钱值计量的效益。

（三）效果

效果指有用效果，当项目的直接效益不能用钱值计量时，就用事物的本来面目来表示，如用降低患病率百分比等。效果是一个项目或方案的实现程度，因此也要尽量数量化，以便测量。

二、经济评价的基本原则

（一）最优化原则

最优化原则就是对卫生资源的分配与使用的不同组成方式进行比较分析，选择最优解决方案的基本原则。

在经济活动范围规模一定，目标相同的情况下，最优的解决方案，一般有二种表达方式：第一，在费用一定的情况下，使目标的实现程度最大化，即效果与效益最大化；第二，在目标实现程度一定的情况下，使资源的消耗（含费用）最小化。

因此，按照最优化原则进行方案选择，不是无条件的，任意的最优选择，而是在一定约束条件下的最优选择。最优化过程，或者是最大化或者是最小化过程，不可能在同一过程中，既要目标的最大化，又要费用的最小化。

所以，在规模一定的情况下，选择和比较不同方案的优劣，有两种方法：

(1)同样的资源消耗，效果最大的为最优。

(2)同样效果的方案，以资源消耗少的为最优。

（二）成本-效益分析

成本-效益分析（cost-benefit analysis，CBA）的基本思想只着重于成本与效益两方面的分别计量与相互比较。两者主要都以币值计量，所以不但能在目标相同，甚至不同的多个可供选择的方案中选择最优者，而且能评价任一方案内在成本的有效性，即能判断个别方案在经济上是否可行。

（三）成本-效果分析

成本-效果分析（cost-effectiveness analysis，CEA）与 CBA 的原理相同，但它只适用于目标相同的多个可供选择的方案中选择最优方案的活动。CEA 有三种比较方式：

(1)当不同的方案提供的效果基本相同时，比较它们的成本大小，成本低的方案为优；

(2)当不同的方案消耗成本相同时，比较它们效果的大小，效果大的方案为优；

(3)成本与效果均不相同时，比较增量成本与增量效果。

应用 CEA 方法时，应尽量把问题归结为(1)、(2)两种方式，这样在活动的规模不变时，较容易解决选择问题。第(3)种方式因为追加成本与增量效果没有统一的计量尺度，给评价造成困难。这时，只有使用综合指标法或者根据选择理论由决策者进行推断了。

成本-效果分析是用来确定以最廉价的方式达到同样的目标。在成本-效果分析中，效益不用钱值而用身体上某个单位词或目标结果来测量。例如，一个项目目标在于降低儿童龋的发病率。用每年平均一个牙面表示，围绕目标选择方法。成本效果分析的目的是减少达标的成本。而成本资料在成本效益与成本效果分析中是一样的。

（四）与成本-效果分析有关的概念

为了进行成本-效果分析，有必要理解某些概念的含义。

1. 临床效果　是在理想条件下，在经过选择的人群中进行一些制剂或方法的临床对照试验，确定预防疾病发生的程度。

2. 社会效果　是在通常的现场条件下，在有代表性的人群中，现实地评价某些制剂或方法，确定预防疾病发生的程度。

通过实验性临床试点确定的临床效果与通过社会性临床试点确定的社会效果二者之间是有区别的。前者是在理想条件下为某些制剂或方法提供最大的机会以充分现实其效果，而后者是在现实条件下，在实际应用中观察到的效果，这种效果很可能具有普遍意义。两种试验以不同的统计学推理为基础，实验性临床试点的样本从假设的人口中获得，而社会性临床试点的样本从实际人口中获得。因此，在理想条件下完成的研究结果与在比较现实的条件下完成的那些研究结果作比较，有一种衰减，可能会有相当大的差别。只有把现场的衰减作用确定之后，才能判定其纯效果。

3. 效率(efficiency)　是成本-效果分析的第三个概念。它反映出所取得的效果与所投入的经费、资源与时间之间的关系，并用纯效果与成本之间的比率差异比较不同的预防措施，从而作出适当的评价或选择。

4. 公平(equity)　即一项活动效果的公正分配问题，例如，一个预防项目，可能人口中的一部分人从中获益，如学校儿童，而不直接获益的成人却为项目付出。社区饮水氟化是一种预防方法，其中不平等的问题是明显的。成人获益要比儿童少，但作为父母的成人，其子女以及未来的子孙后代，付出较少的代价即可从中获益，并且可以终生获益。

（五）成本-效果分析的方法

假定以每人每年预防一个牙面龋为标准。有一项研究显示3年期间降低龋发病率为1.5个牙面，平均每年减少0.5个牙面龋(DMFS)。设想每个病人每年治疗的直接成本为1.15美元。那么，每年预防1个牙面龋的成本是2.23美元。把这个概念转化成公式：

$$\text{成本-效果}=\frac{\text{程序成本/人/单位时间}}{\text{平均预防牙面/人/单位时间}}=\frac{1.15\text{ 美元/人/年}}{0.5\text{ 个牙面/人/年}}=\frac{2.3\text{ 美元}}{\text{预防 1 个牙面}}$$

这一分析只包括直接成本：如人员工资、培训费用、消耗性物质成本，医疗器械及维修成本，不包括学校设施，学校服务人员，项目管理与运输成本等。因此，这种方法使成本估计过低。成本效果分析的结果主要取决于各种方案的成本价值与社会效果。

这种方法存在的一个难点是对未来事件缺乏足够的知识，例如，关于效益的作用是随着预防项目的结束而消失，还是长期有效果，还不清楚。

（六）成本-效果分析案例

1. 社区饮水氟化　成本以每人每年用水量计算，平均每人0.20美元，减少龋50%。出生至

18 岁儿童占全人口 1/3。设想在非氟化区每人每年平均增加 2 个龋面。每人每年减少 1 个龋面的成本为 0.60 美元。计算方法如下：

成本：　　　　　　　　效果：

资本 = $ 0.05/人/年　　2 个龋面 ×50% 减少 = 预防 1 个龋面/人/年

经营 = $ 0.15/人/年

总计 = $ 0.20/人/年

$$成本\text{-}效果 = \frac{\$\ 0.20/人}{1.0\ 龋面(预防)/人} = \frac{\$\ 0.20}{预防\ 1\ 个龋面}$$

（成本按全人口分配）

$$成本\text{-}效果 = \frac{\$\ 0.60/人}{1.0\ 龋面(预防)/人} = \frac{\$\ 0.60}{预防\ 1\ 个龋面}$$

（成本只按主要受益者分配）

1989 年美国的饮水氟化每人每年平均成本为 0.51 美元(0.12～5.41 美元)；1999 年为 0.72 美元(0.17～7.62 美元)。估计平均预防一个龋面的成本为 3.35 美元(1999 年为 4.71 美元)。在 1 万人口以下的城市预防一个牙面龋的成本为 8～12 美元(1999 年为 11～17 美元)，仍然低于修补一个牙面的费用，1995 年为 54 美元，1999 年为 65 美元。另据苏格兰 1980 年的报告，社区饮水氟化在 4～5 岁儿童节省 49% 的治疗成本，11～12 岁儿童节省 54% 的成本，成人的成本不清楚。影响成本的因素有社区大小(人口越多、成本越低)，供水系统注人氟化物的点数、加料器种类、数量及所用监测器，所用氟化物的种类、数量及其价格，运输成本，还有水厂人员的专业水平(表 12-4)。

表 12-4　系统用氟的成本-效果估价

方　　法	减少龋 %*	每人每年预防龋面数**	每人每年成本(美元)	预防 1 个龋面成本(美元)
社区饮水氟化 0.7～1.2mg/L	50	1.0	0.20	0.20
每日学校 1mg 氟片	35	0.7	0.4	0.60
学校饮水氟化最适浓度 4.5 倍	40	0.8	1.50	1.90

*项目开始至少 12 年时达到最大效益

**设想非氟化地区每人每年平均增加 2 个龋面

2. 学校饮水氟化　美国 10 个州 211 所学校，平均学生 522，设备成本为 2 000 美元，按 10 年平均每年 200 美元，每人每年 0.4 美元，氟化物成本 0.15 美元，劳务成本 0.95 美元，每人每年总成本 1.50 美元。12 年后龋降低 40%，从公式得出，预防 1 个龋面花费 1.9 美元。

成本　　　　　　　　效果

资本 = $ 0.4/人/年　　2 个龋面 ×40% =0.8 个龋面/人/年

经营成本 = $ 0.15/人/年　　(预防)

劳务 = $ 0.95/人年

总计 = $ 1.5/人/年

$$成本\text{-}效果 = \frac{\$\ 1.5/人/年}{预防\ 0.78\ 个龋面/人/年} = \frac{\$\ 1.90}{预防\ 1\ 个龋面}$$

表12-4提出3种系统用氟方法的成本-效果估价

人群少于1 000人,1988年平均每人每年的成本为4.52美元(0.81~9.72美元),1999年为6.37美元/每人(1.14~13.69美元)。采用这种方式,一定要考虑到现在的患龋率低,广泛应用含氟牙膏及其他可利用的氟化物方式这些环境因素的影响。

3. 局部应用氟化物 1978年海非兹(Heifetz)比较了各种局部用氟的成本-效果,提出假设,居住在饮水含氟量不明显地区的儿童,在采用预防方法之前平均每年增加2个龋面,其后在学校实施3年预防措施。表2提出局部用氟成本效果分析的结果。预防1个龋面的成本从每周用0.2%氟化钠溶液含漱为1.0美元到每天自用含氟凝胶为21.30美元,其成本逐渐增加,成本增加受多种因素的影响,如地区、专业人员、制剂品种、用量等(表12-5)。

表12-5 局部用氟的成本-效果估价

方　法	减少龋%	每人每年预防龋面数*	每人每年成本(美元)	预防1个龋面成本(美元)
每用0.2% NaF溶液含漱(S)	25	0.5	0.50	1.00
半年9% SaF_2 Zircate牙膏刷牙(S)	25	0.5	1.23	2.50
1个疗程2.0% NaF溶液临床用(P)	40	0.8	2.06	2.60
每年APF凝胶(1.23% F)(P)	40	0.8	3.60	4.40
用APF溶液(0.6% F)刷牙5年(S)	20	0.4	2.23	5.60
用0.1%氟化物牙膏家庭刷牙(S)	20	0.4	4.00	10.00
每年在氟化地区用0.8% SnF_2 溶液(P)	20	0.2**	4.20	21.00
每天APF凝胶(0.5% F)(S)	80	1.6	38.08	21.30

*假设在非氟化地区每人每年平均增加2个龋面

**假设在氟化区每人每年增加1个龋面

(S) = 自我应用;(P) = 专业人员应用

应用含氟牙膏每天2次,每年2支,成本为6~12美元;含氟漱口液在一些项目中,每人每年约1美元(1999年为1.41美元)对高危人群合理,普遍应用则有成本效果问题,膳食补充氟化物,估计用于人员的成本为每人每年37美元,学校项目中每人每年为2.5美元,1999年为3.52美元。专业人员用含氟凝胶,每人每年23美元,1999年为66美元,每半年应用1次,每年预防0.03~0.26个龋面。含氟涂料在瑞典学校中可能有成本效果。含氟涂料或含氟凝胶是否最有效地用于临床高危人群尚不清楚。联合用氟的成本效果还研究的很少,如果有饮水氟化与含氟牙膏,再用含氟漱口液,其降低龋的作用很小(表12-6)。

4. 窝沟封闭 窝沟封闭的成本是否合算,很难直接回答,问题取决于价值。封闭每颗牙的验面窝沟比有选择性的封闭要贵得多。从流行病学资料得知,第一恒磨牙在萌出后不久最易发生龋,为封闭的主要对象,成本合算。据研究报告,第一恒磨牙萌出之后1年内龋坏50%,2年内80%,3年内90%。最近美国的研究表明,在非氟化地区9岁儿童50%第一恒磨牙发生龋,而氟化地区12岁儿童不足一半。

窝沟封闭与银汞充填比较:5~7岁儿童第一恒磨牙银汞充填保存期为26个月,7~9岁为33个月。窝沟封闭5~8岁保存期为27个月,二者无显著性差异。

由此可见,窝沟封闭用于保护第一恒磨牙成本-效果肯定值得。但用作群防措施存在着人力与材料困难。

表 12-6 氟防龋的证据质量、推荐应用强度、推荐目标人群

应用方式	证据质量*	推荐强度**	目标人群
社区饮水氟	Ⅱ-1	A	所有地区
学校饮水氟化	Ⅱ-3	C	农村,非氟化地区
含氟牙膏	Ⅰ	A	所有人口
含氟漱口液	Ⅰ	A	高危人群
氟补充			
孕妇	Ⅰ	E	无
6岁以下儿童	Ⅱ-3	C	高危人群
6~12岁	Ⅰ	A	高危人群
>16岁	Ⅰ	C	高危人群
含氟凝胶	Ⅰ	A	高危人群
含氟涂料	Ⅰ	A	高危人群

资料来源:美国 CDC,2001

*证据质量分为Ⅰ、Ⅱ-1、Ⅱ-2,Ⅱ-3及Ⅲ级

**推荐强度分为A、B、C、D、E五级

在某些发展中国家,龋患病率很低,例如,每年仅增0.1个龋面,龋相对稳定,采用任何防龋方法其相对成本都高。

从氟化物防龋项目的成本-效果分析中可以得出以下几点结论:

在公共卫生项目中,一种预防方法获益较少,但较多的人可以受益,通常比获益较大,仅少数人受益更可取。

由专业人员局部应用的氟化物项目通常最适合用于有大量专业人员及广泛开展学校口腔保健服务的那些国家和地区。

单一的预防方法不能作出完全适当的分析,而一定的联合预防方法,可产生附加的效果。

各种氟化物的摄取与窝沟封闭方法的联合比单纯应用任何一种方法效果更好。

比较昂贵又能提供最大防龋效果的方法,只有在经费与人力有保障时才可予以考虑。

成本-效果分析不能做到完全准确有效,其准确度约为60%。

第六节 社区口腔保健中心的管理

有组织的口腔医学(organized dentistry)有两个主要目标:一个是寻求增进公众的口腔健康;另一个是保持专业的自主与经济福利。这两个目标有矛盾,应该处理好。

把管理的基本概念和原则运用到一个社区口腔保健中心,或者保健所,或者个体牙科诊所中去,不论是西方国家还是中国,随着市场经济的发展,都使口腔医师的从业环境迅速发生改变,这些改变使有效的管理更加困难,这样就可能达不到既定目标,而增加失败的可能性。

近年来,口腔保健提供者之间竞争正变得日益激烈起来,明显地影响到口腔医师控制从业的能力。这许多变化要求他们必须成为精明的管理者。选择什么样的从业方式,是单独开业,还是集体开业,面临着许多考验,决定成败的主要因素在于如何管理好,有效管理是成功的前提。

管理是由许多决定和活动组成的过程,提供有关从业管理的基本信息,帮助口腔医师根据实

际情况，选择适当的管理途径作出合乎逻辑的正确的管理决定，并付诸实施正是这一节的基本目的。

在西方国家，口腔诊所的管理一般涉及5个方面：①口腔医学的专业性与商业性；②计划和建立诊所；③人员管理；④操作系统与过程；⑤控制与建设诊所。

我国的口腔保健资源十分匮乏，无论在人力资源、物力，还是财力资源方面，都不允许我们照搬西方国家的传统的私人开业的模式，必须根据我国国情状况，探索新的从业模式。同时又应该借鉴他们从管理的原则、理念到实践应用的经验。

一、口腔医学的专业性与商业性方面

（一）口腔医学是一门专业

作为一门专业有6大特征：①有掌握专门知识的队伍和成员；②经过长期的专业培训；③有通过注册，专业章程与决定自身的教育标准；④专业成员相对自由控制；⑤其社会功能，要求提供专业服务；⑥专业成员以服务的方向而不以盈利为方向，提供服务而主要不求经济回报。

作为专业人员的3大自治要素是：①具备专门的知识与技能；②有自主工作意识而没有监督；③如果不能很好地履行个人工作职责，或出现医德方面的问题，要采取法律行动。

有组织的口腔医学提出口腔医师的行为与活动，要满足真正专业服务方向的标准，为社区病人服务，为国家服务，处理急诊，参与学校和社区的项目，即使很少或没有费用回报。

（二）口腔医学又是一门商业

作为一门商业，要求管理者掌握有效经营管理的知识与技能，其经济体制在4个方面起到重要作用：①资本拥有者；②经理，负责经营管理；③生产厂家，提供货物或服务；④消费者。商业的特点是：①获得投资资本；②为消费者提供生产货物或提供服务；③消费者愿意购买或接受付费服务；④获得利润；⑤承担风险。

（三）专业目标与商业目标相结合相互补充

（1）作为专业的主要目标是：①向公众提供高质量口腔保健服务；②确保所有成员，遵循医德，按道德原则与同行评议方式提供优质服务；③获取新的知识与技术，直接用于优质保健；④促使公众可以利用口腔保健，激励公众寻求，得到这种保健；⑤与服务价值一致的收费水平，使口腔医师有一定的收入；⑥提供的保健服务使医患双方都满意；⑦参与社区公益活动。

（2）作为商业的主要目标：①提供公众需求的经济服务（货物或保健服务），盈利只是第二个目标；②使生产力尽可能大，尽可能有效；③发展，维持生存资本，发展商业；④为个人与集体提供就业机会；⑤帮助社会提高公众生活质量，满足政府与公众健康福利有关的目标要求。

从商业的5大特点，口腔医学确实具有商业性质，但是很难使口腔医师相信口腔医学是专业与商业的结合，原因是大多数口腔医师不善于经营管理，在口腔医学专业课程中没有包括商业管理是重要原因之一。实际上，专业与商业是相容的，可以形成为一体的。

专业人员与商人的实际行为在很大程度上取决于所要达到的目标。

比较两种目标，会发现很相似：①按公众的价值与需要提供服务；②为了继续生存与发展；③通过经验，获取新的知识，以改善服务，发展新的过程；④提供个人与群体一种服务，满足其需要；⑤提供经济服务的结果是盈利或有收入。

达到商业目标有助于达到专业目标。提供优质服务取决于现金流动,有足够的收入可以更多地支持预防保健工作,购置新的设备及其他必需资源。但是从长期看,不提供公众保健与优质保健服务,也不会有满意的收入。

管理对于专业与商业两个方面都是重要的。二类目标相互依存,相互补充,管理很重要。达到专业目标需要许多资源、包括人员、设备、资金、材料、知识、时间与空间,获得这些资源,进行组织与协调,对实现目标会有很大影响。获取和利用资源达到目标是管理的普遍目标。管理不善是不能达标的主要原因,强调管理的中心作用,仅有临床知识与技能是不够的。成功的从业实践必须对管理的概念、原则有所认识,并能具体应用。

二、口腔保健从业管理的定义和范围

社区口腔保健中心的从业管理是以生物-心理-社会医学模式为基础,以社区全体人口为范围,以家庭为单位。以预防医学为导向,通过有组织的团队共同努力,为全民提供基本口腔保健服务,预防和控制常见口腔疾病,促进全民口腔健康,它是把社区作为一个病人而不是个人作为病人的服务于社区的一种新的口腔保健实践形式。它是关系到应用口腔科学研究的成果,对公众进行口腔健康教育,在人群中开展项目,并且运用团队管理的合作方式,在社区水平上预防和控制口腔疾病。

(一) 可供选择的管理途径

把管理技能应用到社区口腔保健中心的实践之中是成功的关键所在。管理有多种途径和方法可供选择。这些普遍的途径有:①科学管理;②职能管理;③人事关系管理;④行为学管理;⑤数量管理;⑥系统管理;⑦偶发事件管理。

1. 科学管理(scientific management) 管理研究的先驱泰勒(Frederick W. Taylor)发展了科学管理的概念。泰勒所理解的科学管理的基本原理可以概括为:

(1)以科学(有系统的知识)代替经验法则;

(2)协调集体行动,而不是相互不和;

(3)达到人们的协作,面不是无秩序的个人主义;

(4)为最大的产量(产品或服务),不是为受限制的产量而努力;

(5)尽可能发挥员工的所有力量,为自己与公司获得最大成功。

为了制定效力法则,泰勒与其同事们进行了科学分析工作,科学分析的主要途径是花费时间与动作研究,确定最佳方法,生产出一种产品或服务。这一工作的具体结果是以具体标准化的设备,与方法导致提高生产力。

在口腔保健行业实践中,有效地传递器械,安排病人与术者的适当体位,标准化的操作规范,设备,设施的设计,使时间的花费与努力最小化,合理安排病人,减少时间浪费,提高服务效力。

科学途径的管理把人看作机器,过分强调效力没有考虑到人的社会与员工的心理需要或他们之间的差异。很明显,采用这一途径会引起员工的不满,缺勤与调离频繁。

2. 职能管理(functional management) 与科学管理的出现几乎同时,在欧洲出现了另一个途径,这比泰勒的实际货物生产与服务更集中于总体管理。1916 年欧洲的 Fayol 提出了 6 种基本商业活动:①技术活动(生产产品或服务);②商业活动(买与卖);③财务活动(获取资本);④安

全活动(保护财产与员工);⑤会计活动(含统计);⑥管理活动(计划、组织、命令、协调、控制),后来把职能管理的途径确定为5种职能:计划、组织、人事安排、指导与控制。这些职能组成为一个过程,集中应用一般原则与技术,例如,这些职能管理途径明确一个清楚的目标与岗位职责,各人分工明确。

但是与科学的管理途径一样,也有其局限性:①主要集中于正式的组织,不考虑在大多数组织中存在的非正式的社会系统;②没有在各种情况下应用的管理原则;③不考虑雇员的社会心理需要。

尽管如此,它仍然是研究管理,有效地发挥管理技能的最有用的途径之一,把管理作为一个适当的过程:计划、组织、人事安排、指导与控制。

3. 人事关系管理(human relations management) 20世纪的20~30年代,研究者早期应用科学与职能管理的原则,开始认识到这些途径并不完善,员工不满意。于是转向激励管理人事关系的活动。员工工作环境的社会心理方面对生产力及员工满意度有重要影响,因为大多数人有多种需要,通过人的途径管理,包括以员工为中心,参与管理,更多更好地进行交流。但这种途径也有缺陷,员工满意对生产力与完成任务并无直接关系。研究表明过分强调员工满意,不考虑完成任务与生产力,也不完全可取。

4. 行为科学管理(behavioral science management) 对人事关系途径的批评并接受了它的许多结论,认为它缺乏行为学管理的科学效果。研究人类在工作机构中的行为,以及应用组织管理得到的知识是这一途径的中心。因此,行为学途径集中于员工动员、工作组合、领导、组织设计、矛盾解决与组织变更。了解人在工作机构中的行为对实际主管者是基本工作,针对人事关系途径,行为学途径更多地集中在提供概念性框架,帮助解释,预测人在工作单位中的行为而不是提供主管者应如何处理某一个具体问题或情况的方法。

对行为学途径也有一些批评。因为大多数口腔医师已经会处理与员工动员,矛盾、合作,以及完成任务,这些最难管理的职责问题。

5. 数量管理(quantitative management) 数量管理途径强调用数学公式与模式来解决复杂的管理问题。这一途径试图提供主管者机会检查选择性决定的影响。数量途径对口腔保健中心的管理的最佳案例是计算机模拟模式。这些模式允许口腔医师设定几种变量,如辅助人员种类、数量、支付工资率、授权程度、最大病人数以及其他变化或更多变量的影响。应用计算机预约病人。分析从业工作也属于数量管理途径。计算机化的财务管理和工作分析已应用多年,但在口腔保健中心方面的应用还较少,这一途径的缺点是,它不可能减少所有的管理决策的变量。但这一技术在未来有应用前景。

6. 系统管理(systems management) 系统途径认为一种行业或组织是一个系统,由几个子系统组成,强调彼此与大系统之间关系的重要。系统管理认为一种行业组织作为一个系统包括输入,过程或转化输入,对外部系统提供结果,并从外部系统接受反馈,用于开始输入或修正这一连续过程(图12-1)。

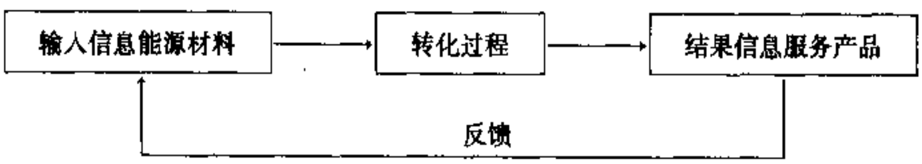


图12-1 一般系统模式

这一途径强调包括在一个行业组织中所有子系统关系的重要性(包括技术、人员或社会、行政)。外部系统包括政治、经济、社会、法律必须相互接触,当把一个行业组织看作为一个系统时,对这个行业组织与管理的复杂性就能更清楚地了解,主管者了解一个子系统的改变,例如技术子系统——设备、设施等,必定会影响其他子系统如人员子系统——辅助人员的行为、动员与满意,这样就能更好地预测管理决策的结果。使决定更适当。然而这一系统途径的缺点是强调概念性质,不可能提供主管者应做些什么的具体指导。

不过,这一系统途径可以提供所有管理者有价值的信息。

7. 偶发事件管理(contingency management) 这是一个相对新的概念,它强调在具体情况下适当应用管理的原则与技术。途径 A 可能用于解决一个管理问题,而途径 B 可能更适合于另一种情况。最近有两个管理研究者提出了以任务为中心和以人为中心的管理方法用作为部分指南最适合于大多数情况。偶发事件的管理途径在管理领域是一个适当的概念,然而,对其他途径的基本了解,也很重要,因为这些途径提供了有效应用偶发事件途径的基础。应该认识到每一种途径都为主管者提供了有价值的见解与手段。

(二) 口腔保健行业管理的定义与叙述

口腔保健行业管理可以规定为通过计划、组织、人事安排、指导与控制,获得与分配输入(人员与经济资源)的过程。目的是为了产生病人期望的输出(口腔保健服务)结果,这样就达到了从业的目标。这个定义主要集中在一个管理者必须履行的职能上。一个管理者的责任确定为以下几个方面:

1. 计划(planning) 计划职能包括达到从业目标以及采取适当方法达到目标的所有活动。计划有 4 个基本步骤:①确定从业宗旨:行医宗旨的重要内容,包括口腔保健服务方向,提供口腔保健的方法,口腔医师与员工的关系,财务制度以及社区服务方面;②确定行医目标与重点:目标是管理决策的基础,为员工提供方向与行动的指导,动员与协调员工的工作,以及作为资源分配的基础和评价业绩的手段。行医目标涉及的领域包括病人、事业发展、社区、医疗保健质量、生产效率、财务、行政管理、员工及其发展,以及设施与设备等方面。③获取信息并预测未来可能影响目标完成的事件;④制定与实施指导实现期望目标的实践活动所需要的预算、政策、操作程序、方法、规章与标准。

计划是最重要的管理职能。遗憾的是有些口腔医师并没有充分的时间做计划。事实上,许多机构并没有书面制定的目标,也没有以此作为管理决策的基础。

2. 组织(organizing) 组织职能包括通过任务分配,以及设计保健中心设施,与有关当局协调资源,伴随着组织职能,需要完成下列步骤:

(1)了解从业目标;

(2)把所需完成的工作分解成各种职责;

(3)确定工作人员所需完成的岗位职责;

(4)规定并组织其他员工所需完成的职责;

(5)把这些职责分配给合格的成员;

(6)授权给员工完成指定的任务;

(7)提供员工完成任务的物质条件以满足其完成指定任务的要求。组织实际上是决定并规定对员工的期望以及协调各项活动的一种正式手段。这一职能对口腔保健中心的实践是关键,

比口腔医师与辅助人员数量的增加更为重要。有效的组织实践是基本管理职能。

3. 人事安排(staffing) 人事安排的职能包括所有与招聘、选择、培训员工有关的活动。这一职能由以下一些程序组成:①当需要时,决定增加人员;②通过工作分析决定新员工需要完成的岗位职责种类;③确定需补充岗位的人员的资历;④招聘一定数量的申请者;⑤设计并采用筛选人员的方法;⑥选择最合格的适合于工作的申请者;⑦引进新员工到岗;⑧提供所需培训,确保新员工能够完成岗位工作任务;⑨辞退不能满意地完成任务的员工。有效地进行人事安排职能有助于得到,保持有效的、合格的、满意的工作人员。

人事安排职能对保健中心实践的成功是重要的,有几个原因。首先,为病人提供优质保健直接影响到所有员工的能力与意识。第二,员工的态度与行为对从业实践环境有重要影响,因为所有员工在中心工作接触密切,一种合作而愉快的环境非常重要。第三,选择合格的员工直接与在岗培训的程度以及雇员在保健中心工作时间的长短有关。最后,必须指出的是与发现选择和培训人员有关的经费与心理成本比大多数医师最初设想的要高得多,只有通过正确的系统的人事安排过程,才能降低这些成本。

4. 指导(directing) 指导职能包括与动员、指导、监督员工有关的所有活动。指导职能最重要的有以下内容:①设计与实施有效的动员策略;②保持公开而有效的交流渠道;③促进合作与团队工作;④解决矛盾;⑤员工咨询;⑥奖励有积极贡献的员工;⑦处罚员工。

指导是所有管理职能中最难以进行的,因为它涉及到以人为本的日常处理原则,因为每个人都有其个性、气质、各种需要,没有一种管理的原则或技术是普遍适合于指导职能的。成功地指导一个口腔保健中心的实际运转需要口腔医师了解人在工作机构中的行为,从而使他们能够应用适当的指导方法与策略。

5. 控制(controlling) 控制的职能所包括的活动是为了保证保健中心按计划的规定进行实际运作。这些活动包括评价个人完成的工作情况,评价总体工作的完成情况,当完成的状况与预先确定的目标不一致时需采取调整行动。控制过程有以下主要步骤:①确定目标与标准;②确定检查工作完成的方法;③检查实际工作完成状况;④比较实际工作完成状况与制订的标准或目标;(5)采取调整行动,确保未来完成的工作与标准或目标相一致。控制职能对有效从业管理的重要性是显而易见的。

6. 整个管理过程(the total management process) 图12-2显示整个管理过程。当一个口腔保健中心开始运转时,其职能大致按顺序进行,应该明白,管理是一个连续的过程。

7. 管理职能之间的关系(relationship between functions of management) 建立一个口腔保健中心并未按5大职能进行组织,其主要原因是符合实际与逻辑性,应围绕4个广泛的管理范围去设计,从业管理的方方面面需要分别叙述,如表12-7所示,与管理指南基本一致。

表12-7 管理职能与保健中心部门之间的关系

口腔保健管理范围	管理职能	口腔保健管理范围	管理职能
计划与建立保健中心	计划	操作系统与过程	计划与组织
管理人员	组织人事安排与指导	控制与建设机构	控制

5大管理职能与牙科从业的4大领域有关。管理是一个连续的过程,所有的管理职能相互

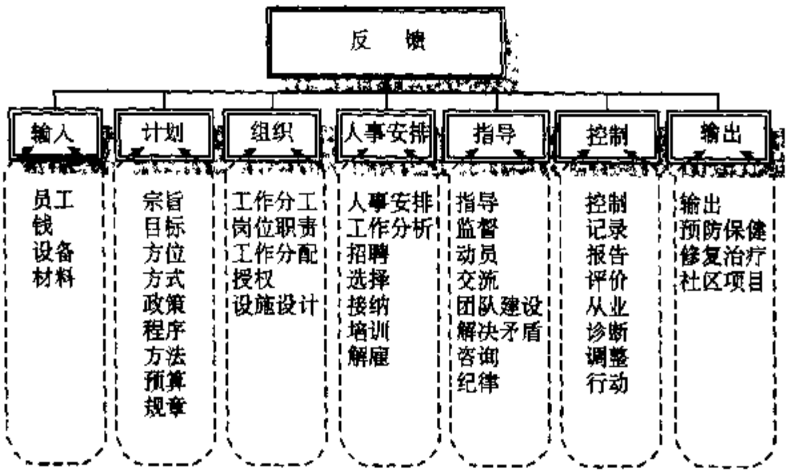


图12-2 整个管理过程

关联，每一种管理职能都与口腔保健实践中的4大领域有关联。

8. 管理是艺术，还是科学？（is management art or science?） 艺术可规定为运用知识，达到期望的结果，而科学可以叙述为通过研究与实践获得的知识主体。知识主体通过包括一套原则与理论解释为什么一些事情会发生。很清楚，管理是一门艺术，它与有效运用知识达到一定的目标有关。然而，管理是否是科学？是否与理论或概念性解释有联系？许多人否认这一点。然而，管理一部分是科学，了解管理的理论是管理者成功的关键。例如质量管理，主要取决于一个管理者分析问题的能力，获取适当的诊断数据，预测选择性行动过程的结果，采取所需要的行动是口腔保健质量的保证。

如果想要达到预期的从业目标，整个管理过程必须有效地进行。管理的职责无法逃脱，不掌握管理的知识与技术，就不可能管理好任何形式的口腔保健机构。

三、团 队 管 理

社区口腔保健中心的服务工作是团队对人群。人的活动必须管理，最有效的方式是形成一个团队。成功的团队领导必须善于管理各种过程。

团队的定义是有一组独立的人，通常担任不同的工作，发挥各自的职能作用，共同努力，完成目标任务。

当一个团队行使其职能时，常有一些问题会发生：

(1)缺少明确分担的目标与宗旨；

(2)缺少具体的决策机制；

(3)应用决策机制更多地取决于受教育背景与专业状况而不是掌握最有关的信息；

(4)每个队员缺乏明确的职责；

(5)封闭式或半开放式交流渠道；

(6)缺少确定、分析与解决问题的时间与方法；

(7)无充分的计划时间或者计划过程不适当；

(8)缺少解决团队矛盾的机制；

(9)不适当的团队成员选择程序。这些问题的存在非常耗费精力，病人能够感觉得到，结果会导致病人保健不当，失去病人或者工作人员不稳定。因此，团队合作很重要。

(一) 管理理论

有两种关于团队管理的理论由 McGregor 提出的 X 理论，认为大多数人懒惰，工作尽可能少，不愿承担责任或不能承担，宁愿依赖他人，被人领导，不能自控，必须由他人控制，对工作中的重要需要不满足，而寻找工作单位之外的满足。这些假设导致组织机构自上而下的垂直管理指导，逐级向下分配任务，每个人都局限于所分配的任务范围之内，结果造成人们不能相互支持，替代，彼此的工作互不了解。由于缺乏知识与意识而引发不必要的矛盾。辅助人员总是在消毒器械或拍摄 X 线片，只有口腔医师才知道操作设备。一旦有人生病或很忙，问题马上就会出现。

Y 理论则完全相反，认为人们愿意积极而不是消极工作，能承担责任，并在完成时感到满意，愿意独立工作，并得到满足，而不寻找外部满足，能自我完成工作任务，自我控制，无需他人控制。

接受这种假设，会使组织机构形成较少的垂直领导，人们在承担责任中得到较大满足，能自我控制，生产力，与满意度均较高。使人们的上下关系较简单，组织的总体实力较强，一个 Y 理论组织由于分担责任，参与决策，而不是中央决策，组织的基本单位是小组，而不是个人。人们是按资历与兴趣安排工作和完成任务，指导者的作用是保持组间或组内交流，而不是作为较高的权力机构。

然而这些理论在应用时不是绝对的，也不会完全有效。

(二) 沟通

在任何团队职能中，交流是必要的，对效率，能量花费，保健质量，团队满意水平产生较大影响。时间对于有效的交流过程是重要的，团队成员需要定期交流，最好每天都能分享信息，确定问题与内容，在互动中交流反馈信息。

团队讨论的方式有利于确定信息交流的数量，团队成员能非常有效地相互促进工作的开展。

反馈信息有两种，一是对行为的客观观察，二是对观察的主观反映。

交流的主要内容是在人们可接受基础上的公开程度。有效的反馈可增加组内信任的水平。提供的信息应该是叙述性的，具体的，客观的，及时的，合作的，自己的，涉及个人风险的，经过核实的。

(三) 问题解决

良好的交流过程需花费大量时间，目的在于可解决问题。

许多人在听取别人意见时，都有一定程度的困难，例如，人际关系问题，不能过分的责备。第二个难点是在问题尚未弄清楚之前就想解决问题。因此，开始陈述问题是重要的，分析问题可以促进问题的解决。适当解决问题的模式如下：

解决问题的模式：

(1)确定问题；

(2)收集问题的相关资料；

(3)问题分析：什么性质的问题？（心理的、社会的、经济的、政治的）

(4)如必要，重新确定问题；

(5)形成最好的解决方案；

(6)提出,测试各种方案;

(7)决定一种解决途径;

(8)计划解决问题的步骤;

(9)计划评价问题的解决。

(四) 领导与决策

团队成员接纳的决策机制与团队领导的领导方式以及管理理论的应用有很大关系。依据Y理论,每个成员参与决策,而持X理论的领导,所有的决策由他个人负责。有些决策由团队领导作出更恰当,而另有一些则由全员作决定更恰当。

问题很可能发生的主要原因是没有意识到其决策过程的进行大多取决于领导的工作方式。决策机制需要公开评价和作出可能的改变。团队需要按逻辑程序面对"怎样作决策?"Vroom提出一些决策标准:

(1)决策质量的重要性,例如什么程度是"正确的"或"错误的";

(2)领导掌握信息的充分程度或专家独自作出高质量决策;

(3)问题构成的程度,需要什么信息,在什么地方需要;

(4)下级接受或承诺的程度是有效实施决策的关键;

(5)领导专制决策的最大可能是迫使下级接受;

(6)动员下级的程度,在具体问题中涉及达到集体或团队的目标;

(7)下级可能出现的矛盾超过愿意解决的程度。

可以利用的决策过程包括专制的(领导决策),咨询的(领导了解下级问题后再决定)以及集体一致的作出决定。

(五) 过程观察

观察是为了便于了解情况。观察过程包括参与讨论;表明领导职能;例如原始想法,集中小组意见,作总结;发挥作用,观察大家讨论任务,目标,或行动等内容;交流自由讨论各自的职责;决策:讨论多种可供选择的方案;无言观察以及气氛观察还有观察其他团队的职能。总之,需要仔细关注整个过程以及发生事情的详情,并积极尝试形成假设,收集资料,并进行检测,同时与其他有经验与知识的机构取得联系。

(六) 作用与作用协商

在决定团队成员具体发挥什么作用时,团队的计划特别重要。团队成员不仅要意识到自己的职能,而且要清楚其他人的职能。一对一的计划不如团队集体讨论的作用大。其次,是人们完成工作的方式也很重要。工作协商由各成员完成什么工作的协议组成。这个过程分为4步:①作用协商过程由各个成员书写他想看到的其他成员所完成的工作表:a. 较多或较好;b. 较少或不做;c. 以同一方式进行;②每个成员列出一张主表(按上述3个方面);③彼此提问,了解更多信息,答辩,直至大家都了解,避免误解,引起矛盾;④人们作出他们各自的选择,愿意改变的行为,协商,直至大家都同意。

(七) 监督指导职能

监督指导职能有两个目标:监督工作完成和促进人员发展。但是难以达到两者之间的平衡。具体内容有数量与质量两个方面。如果团队有时间交流问题与内容,监督就容易进行。当询问时,大多数人都有相当好的想法(长处与短处),可能对工作有意见愿意接受核查,在同意的基础

上，监督整个过程就较为愉快。监督者可以自由观察，如果存在质量问题，可以帮助员工做得更好。在协商帮助之前，必定会有对抗过程。对抗是差异存在时的一种交流过程。以讨论的方式解决不同意见的对抗可以帮助保持良好的关系。对抗有负面含义，实际上有关爱之意，差异并不意味着一种想法比另一种好，或者对与错。差异的公开对抗能提供能量的激励。

监督的帮助部分也需要一定的技巧，提供帮助是给予指导，帮助人需要让人理解，帮助需要相互信任。对抗与帮助是两种成分。

（八）矛盾利用

矛盾的管理，即利用有积极的作用，公开讨论不同的观点。在双方矛盾的情况下由第三方进行调解。Walton 的模式包括许多有益的想法。讨论矛盾称为对抗。对抗模式提出许多影响二者之间平衡的因素，第三方保持中立，或者是双方的朋友，调解人的作用得到双方的同意。第三方的作用与乐队指挥相似，原则是鼓励彼此直接对话，调解人可作出判断。讨论是促使更好了解的第一步，利用矛盾是一个过程。对抗会议在双方同意之下，由第三方参与调解。

（九）团队成员指导

团队领导对团队的成功或失败不能负责任。因为从团队的定义看，是分担责任。作为集体一成员，有几个必需的要求。首先是愿意参加最为重要，公开分享各自的想法，也听取他人的意见，积极理解。当团队成员出现分歧时，上述两个原则影响更大，处理差异最有效的方式是讨论相互理解，价值与意见。

合作精神也很有帮助。"健康的竞争"意味着尝试比别人做得更好。另一点指导是试图解决问题，而不是责备。彼此帮助，提供支持，更好地工作是有效的团队行为。愿意接受反馈是全过程的重要内容。最后所有的团队成员必需为团队完成任务。

（十）团队发展

团队发展有几个阶段最后变成为完成任务好，个人满意。

第一阶段是端正方向，明确各自的工作任务；第二阶段是出现矛盾。彼此之间或有时与领导有矛盾，这时团队生产力不高，需要仔细讨论不同的意见，理解，认识各自的地位与作用，鼓励讨论和集体解决问题。第三个阶段是团结一致，小组一起工作，领导参与，与领导合作，团队具有竞争力，领导的作用需超越这一阶段，公开交流内容与感受，提出问题，给予积极的建设性的负面反馈，授权挑战性任务。最后阶段为生产力。这时的团队，完成任务的积极性很高，团队成员愿意相互帮助，彼此挑战，有信任，温暖，开诚的基础，即使出现矛盾，成员之间或给领导自由提供反馈，接受不同意见，公开讨论，探讨，创造性地解决问题。

管理理论是团队管理的基础。在社区口腔保健中心，或个体诊所，团队成员的作用相类似，成功的团队管理需要有效应用许多人际与集体的作用过程，例如交流，问题解决，决策，作用协商，监督与矛盾利用。

四、风险管理

口腔医师经过合格培训取得行医资格，依据法律规定从事口腔保健工作在实践中，可能会有多种风险。

20 世纪 70 年代初，风险管理的概念来自工业方面，主要为了保护财产免受损失。有效的风

险管理项目包括:①确定损失;②分析损失;③避免或减少损失;④经费损失,与风险管理有关的3项活动是:①确定法律问题的性质与范围;②采取正确的或预防性措施;③购买责任保险。

针对口腔保健的案例特点,主要涉及前2项活动,风险管理的原则是提供与主题对象有关的正确的或预防性措施。风险管理原则用于专业性与一般性责任。一般性责任与在治疗病人过程中因疏忽大意引起的创伤有关。风险管理的原则是学习法律,了解法律的变更,用于口腔保健实践,以排除或减少风险。

在口腔保健实践中涉及的法律问题有两大类:犯罪(或类似犯罪)与民事纠纷。因为许多风险与法律及法律体制有关。因此了解风险及其处理方法很有必要。

(一) 风险管理与法律

1. 法律风险水平(levels of legal risk) 这一法律概念与口腔医师愿意承担风险的程度有关。很明显,拒绝处理一个不听众医生劝告的病人表明医师承担法律风险的水平最低。然而,如果医师同意治疗病人而不考虑病人不听众劝告,风险就大。例如,医生在治疗前告诉病人拍X线片,如果病人拒绝,医生就治疗,就有风险,因为没有拍摄X线片,重要的病理状况没有发现。

当复习风险管理规则时,应牢记法律风险水平这个概念。

2. 损失而无过失(loss without fault) 是另一个法律概念。80年代早期,在美国有过400个误诊案例。经同行评议,80%来自保险公司,仅20%为牙医。60%无疏忽,这60%称之为"损失而无过失"。400个案例中80%无误诊的证据,仅20%存在。所以,"损失而无过失"是许多风险管理的基础。

3. 口腔保健实践规章(regulation of oral care practice) 风险管理的原则是学习法律,懂得法律,依法行医,随时掌握法律的变更。口腔保健实践中涉及的法律问题有二类:犯罪与民事纠纷。而以非故意的侵权行为最为常见。例如,错误的监禁。滥用操作过程,非法侵占实际财产,妨碍执行合同等。

4. 罪犯与类似罪犯(criminal and quasi-criminal vulnerability) 侵犯意味着犯罪,专业责任保险并不对犯罪或类似犯罪提供保护,风险管理的原则是不要破坏法律。

5. 医患合同(doctor-patient contract)

(1)何时医患关系开始:医患关系的法律基础是合同法。医生对有理由指望意见的某个人表明专业意见时,医患关系即开始,医生负有责任。事实上这还没有涉及到费用问题。风险管理的原则是在社会机构中,除非他是病人,否则不要向任何人提供有关牙病问题的指导。意思是说医生对病人的指导是负责任的指导。医生掌握的标准是没有经过检查和完成病史采集不应给病人提供牙科指导。

(2)何时医患关系结束:医患关系结束有如下情况:①双方都同意结束;②医生或病人死亡;③病人采取行动或陈述中止;④病人已治愈;⑤医生单方决定中止保健。

为了防止出现放弃病人,风险管理的规章是当你愿意中止治疗病人时:a. 给病人充分时间去发现选择性保健;b. 提供病人复制的病历,X线片及其他诊断资料与报告给另一个医生;c. 通知病人在合同期内可以提供急诊保健或直至病人找到另一个医生。中止治疗病人的主要理由应该是:a. 病人不完成支付合同;b. 病人不按预约就诊;c. 病人不依从家庭保健指导;d. 人际关系破裂。风险管理规章是不继续治疗与你不合作的病人。当变成敌对或表明好诉讼的态度时结束医患关系。

为防止误解有书面合同更好,但通常不需要。风险管理的原则是当有怀疑时以书面形式确

定，合同书最好与治疗病历分开书写。

(3)保证：保证提供的治疗符合可接受的保健标准。由医生向病人陈述，病人对治疗表示满意是一种保证。

但是风险管理的原则是对治疗的结果不作保证。

6. 医生应尽的职责(implied warranties (duties) owed by the doctor)　接待病人时，医生的责任是：

(1)按照可以接受的标准，以及相同社区经过类似培训的其他医生的标准。采用合理的保健方式为病人提供服务；

(2)经过适当注册，符合开业的法律规定；

(3)聘用有能力胜任的员工并提供适当监督；

(4)保持当前专业进展的知识水平；

(5)采用的医疗保健方式与方法可以为公众接受，至少与社区的其他医生相类似，尊重少数民族；

(6)不应用实验性操作程序；

(7)在进行检查或治疗前，得到病人的知情同意；

(8)不放任不管病人；

(9)在急诊情况下，保证保健可以利用；

(10)按社区标准，收取合理费用；

(11)不超越注册允许的业务范围或允许任何人在他的指导下从事非法行医活动；

(12)保持及时通报病人的病情进展；

(13)不采用医生还不掌握的任何操作；

(14)按时完成保健；

(15)保持准确的治疗记录，并提供给病人；

(16)保守机密信息；

(17)及时通知病人在治疗中出现的任何情况；

(18)作出适当的转诊治疗并请求必要的会诊；

(19)懂得所有与开展口腔保健业务有关的法律；

(20)以与职业道德规范一致的方式行医。

以上是根据风险管理原则列出的主要内容。

7. 病人的责任(implied duties owed by the patient)　在接受医生提供保健的过程中，病人一方的责任是：

(1)遵循家庭护理指导；

(2)按预约就诊；

(3)在合同时间内支付医疗费用；

(4)在保健过程中，需要病人合作；

(5)病人要告诉医生健康状况的变化。

如果病人不遵循，应在病人记录中记录其影响

8. 减少感染的风险(risk reduction in the infectious diseases)　为了减少血液携带的感染性养

病传播的危险，应采用屏障技术。控制感染的基本程序参见第十三章。

（二）侵权

1. 误诊（专业人员的疏忽大意）与保健标准〔malpractice（professional negligence）and the standard of care〕

（1）不论是否是付费服务，医生的责任是一样的。医生采取措施完成医疗任务，法律不要求保证有好的结果，只对疏忽大意负法律责任；

（2）作为医生或某一方面的专家在社区行医过程中，提供医疗服务，应具备合理程度的知识与能力。要求医生跟上时代，按照一般应用的，经证实的治疗方法与手段行医。

（3）如果病人受到伤害，是在医疗保健过程中，由于医生缺乏知识或能力，或合理保健的操作失败或用其最好的判断失败，他将对由于他的行动结果造成的伤害负有责任。

2. 其他用于防止误诊的风险管理原则是：

（1）不采用超越你能力与培训的治疗，即使病人要求这样做；

（2）按你的专业判断，认为在你计划提供的保健之前，需要专业性保健，除非病人按你的推荐得到了专业性保健，否则，不要进行你计划的治疗。例如，病人在修复前需作牙周治疗；

（3）如果你建议病人的专业保健有必要，而病人拒绝了你的建议，这时如果同意进行本来应由专家提供的保健，法律风险就会增加。

（4）如果你认为在进行治疗前，有必要做一定的检验或完成诊断程序，而病人拒绝，例如拍摄X线片，如果没有诊断辅助，你就采取行动，法律风险会明显增加。

3. 侵犯人（殴打）〔trespass to the person（assault and battery）〕 风险管理原则用于侵犯人的规定是：避免用物力或不必要的强迫手段，用于儿童治疗过程中，如感到有必要，一定要与家长讨论，让家长在操作台旁边看护。

4. 歪曲〔misrepresentation（deceit）〕 风险管理的原则是：关于治疗，永远不对人说谎。在你治疗的过程中，要告知病人的健康状况。务必不对病人或保险公司说谎或欺骗。

5. 中伤（defamation） 风险管理的警告是：对于你的病人保留你的意见，除非对成功的治疗有必要，否则表明病人的精神状态特别危险。

6. 违反泄密（breach of confidentiality） 风险管理的原则是：没有首先得到病人允许之前，务必不要对任何人暴露任何关于病人的信息-最好得到病人的书面同意。

7. 病人病历（patient records）风险管理的原则是：必须对你所治疗或检查的每个病人保持准确而全面的记录。

病历拥有权：如果病人书面要求病历，只提供复印件。

至于病历保存多久？尽可能长期保存。

风险管理的原则是，应尽可能长期保存原始病历记录，包括X线片，及其他有关诊断，治疗文件。

不进入病历的内容有：①财务信息；②主观评价，例如你对病人精神状态的意见；③不记录任何与你的专业责任保险公司，代理人有关的函件，内容可以记录在个人日志（机密）中。

关于病历管理：如果由医生自己保管病历用一种框形“□”标记，而不用“√”，并且选择“是”或“否”两种作随访记录。

风险管理的原则是按一定间隔时间更新病史，文件处理，随访阳性发现。

经会诊医生或其他设施得到的有关病人治疗的所有信息及书写报告均应放人病人治疗档案内。一个良好的风险管理实践是得到病人治疗前的病历与 X 线片，然后再检查病人并制定治疗计划。包括完成全面检查，准确记录结果，所有检查表中列出的项目都应得到回答。然后制定治疗计划。并且应有病人接受治疗计划的文件记载。

8. 同意(consent)

(1)同意保健的法律纠纷：同意的内容包括：①叙述提出的治疗方案；②可预见的危险性资料；③提出治疗方案的益处与预后；④提供所有的合理治疗方案的选择；⑤可供选择的治疗方案的风险，益处与预后。

(2)同意的方式：书面还是口头方式？像所有的合同一样，可以是书面的，也可以是口头的。口头合同是有效的，只有在合同双方都不同意时，才采用书面形式。一般法律要求的书面形式并不直接影响口腔保健。在少数情况下法律要求以书面形式由病人签字同意，例如，住院治疗，还有应用某些设施，根据规定，应得至病人的书面同意。

同意的方式还有含有同意的或者表示同意的形式。例如，常规进行口腔健康，是简单的普遍的和非侵入性的操作，无需有书面同意的方式。另一种情况是病人理解要做什么，无需进行解释。这些都含有同意的意思。然而，对一些侵入性的或可能发生危险的操作，必须要有书面同意。

在急诊情况下，不能得到病人同意而必须立刻提供保健的，根据法律，含有同意的意思。

(3)关于同意的风险管理指导：①一般来说，侵人性操作越多，风险越大，越需要符合有效的同意要求，得到同意的文件记录变得很重要，例如，同意进行无侵人性检查，含有同意的意思，由病人的行动足以表明。很少有或者没有文件记录，然而进行侵人性操作时，应符合有效的同意要求，病历应有记载。②文件记录越好，法律风险越少。采用书面形式，提供病人充分的注意事项，让病人意识到，给病人阅读，讨论提出的治疗计划，回答病人的问题。③得到某个法律允许的同意人的同意。④当小的治疗得到电话同意时，最好随后寄来由家长或担保人签字的书面同意书。⑤核对当地法律，决定是否要求书面同意。⑥如果授权某员工负责得到病人的知情同意书，此人应是经过知情同意的培训，阅读同意书，并与病人讨论，回答病人的问题。⑦确定得到同意，使有效同意的所有内容都包括在内：操作程序叙述，为什么需要，估计预期的成功把握，如果不这样做的后果，这样做，可以预见的与材料的风险，推荐的可供选择的操作，包括其风险，益处，及预后。用病人明白的语言表态(大众词汇)，给病人讨论所有内容的机会，通过叙述材料的风险，还有可预料的风险，包括满足任何一个地方法律或法院规定的所有内容。⑧当治疗，包括侵人性操作时，最好允许病人在签字前把同意书带回家。

与病人拒绝顺从专业人员指导有关的风险管理原则是记录通知病人保持或改善其口腔健康状况的最佳行动过程以及不听从指导的后果。

最好的风险管理指导原则是小心处理好每个病人，防止与病人引起法律纠纷，使起诉成为现实非常重要。同时需要指出的是本节涉及到的风险管理的基本原则与概念只是为了帮助口腔专业学生与新的开业医生了解这方面的基本问题，而不是作为法律判断的依据。

小　结

通过本章学习后需要掌握初级卫生保健，初级口腔卫生保健，社区口腔保健，WHO 综合基本

口腔保健的基本理论知识，熟悉科学管理与项目管理的基本概念与基本程序以及项目的成本效果评价，并且了解社区口腔保健中心的管理、团队管理和风险管理的基本内容。使学生对社区口腔保健与项目管理在社会口腔医学中的重要性有一个较全面的理解和认识。

（卞金有　杨　城）

参考文献

1 WHO, Regional Office for Europe. Planning and Evaluation Dental Health Services. EURO/WHO, Copenhagen, 1972

2 World Health Organization. On being in Charge-a guide for middle-level management in primary health care. WHO, Geneva. 1980

3 Anthony W. Jong. Community Dental health. 3rd edition. St. Louis; Mosby, 1993

4 Fèdèration Dentaire International. Cost-effectiveness of Community Fluoride Programmes for Caries Prevention. FDI Technical Report No. 13, London; FDI, 1981

5 Antczak-Bouckoms, et al. Methodological Consideration in the Analysis of Cost Effectiveness in Dentistry. J of Public Health Dentistry. 1989, 49(4): 215-222

6 毕星等. 项目管理. 上海：复旦大学出版社, 2001

第十三章

口腔保健实践中的感染与控制

摘　要

本章从口腔医疗保健中的感染、感染传播方式与途径介绍口腔医源性感染及传播，从病人检查与评价、个人保护、无菌术与表面消毒、消毒及消毒剂、器械的灭菌、牙科设备消毒、临床废物处理等方面论述感染控制的目标、策略及方法。

第一节　口腔医源性感染及传播

医学实践中的感染问题是当前医学发展中存在的一个重大问题，具有跨学科的特点，经过多年的研究，目前已经作为一门独立新学科。卫生部1986年以来将医院感染控制列入卫生系统的重要议事日程，并作为综合医院分级管理的重要指标之一。感染的监测与控制是各医疗保健机构必须开展的一项任务和工作。在口腔医学的实践中，由于一些感染性疾病本身传染性强，或者危险性大，加之口腔疾病的普遍性和口腔临床工作的特殊性，给疾病的传播提供了便利条件，因此，通过多种传播途径带来的各种感染问题已日趋明显。从而引起了各国公共卫生部门和口腔医务工作者的重视与关注。

口腔医院及牙科诊所环境存在着感染的实际危险，所以有关感染控制的管理已成为现代口腔医学实践不可分割的一部分。由于有越来越多的人感染艾滋病和乙肝，同时又接受各种口腔医疗保健，因此，感染控制越来越重要，现代的口腔疾病临床治疗较之过去应具备更有利于健康的工作环境，以便公众和专业人员都能从感染控制中获益。

一、口腔医疗保健中的感染

在口腔医疗保健中可能经由接触和空气传播的主要疾病见表13-1及表13-2。

（一）HIV感染与AIDS病

我国HIV病毒携带者与艾滋病近年来已有显著地增加，这意味着将有较多的HIV病毒携带者会到牙科诊所就诊，而大多数HIV携带者在就诊之前并没有及时检查出来。因此应认识到这个问题的严重性。

表13-1 由接触传播的微生物与疾病

微 生 物	疾 病
乙肝病毒(hepatitis B)	病毒性肝炎
丙肝病毒(hepatitis C)	病毒性肝炎
丁肝病毒(hepatitis D)	病毒性肝炎
单纯疱疹Ⅰ型(herpes simplex Ⅰ)	疱疹
单纯疱疹Ⅱ型(herpes simplex Ⅱ)	疱疹
人类免疫缺损病毒(human immunodeficieny virus, HIV)	艾滋病
淋病双球菌(neisseria gonorrhoeae)	淋病
梅毒螺旋体(treponema pallidum)	梅毒
绿脓杆菌(pseudomonas aeruginosa)	化脓感染
金色/白色葡萄球菌(staphylococcus aureus/s. albus)	化脓感染
破伤风杆菌(clostridium tetani)	破伤风

表13-2 经由空气传播的微生物及疾病

微 生 物	疾 病
水痘病毒(varicella virus)	水痘
麻疹病毒(measles virus)	麻疹
风疹病毒(rubeola virus)	风疹
流行性腮腺炎病毒(mumps virus)	流行性腮腺炎
流感病毒(Influenza virus)	流感
腺病毒(adenovirus)	
结核杆菌(mycobacterium tuberculosis)	结核
化脓性链球菌(streptococcus pyogenes)	化脓性感染
白色念珠菌(candida albicans)	念珠菌病

1. 疾病的进展 据WHO报道,1995年全世界有1 741万HIV感染者,1997年2 180万,其中包括83万儿童,预计2000年将超过4 000万,急剧上升的重点在亚洲。我国自1985年6月首次发现艾滋病患者以来,到2002年底,累计对4千万余人进行了HIV检测,全国已报告发现HIV感染者40 560例,其中艾滋病病人2 639例,死亡1 047例,而实际数字估计超过十倍以上。1994年以后,报告例数逐年大幅度增加。中国是未来HIV感染及AIDS病迅速上升的国家之一。

2. 危险人群 同性恋及使用静脉注射毒物者是HIV阳性人群中最大的一部分,感染HIV异性恋的比例也正迅速增加,此外还有经母婴途径感染艾滋病。

3. 人类免疫缺陷病毒(HIV)又称艾滋病毒 在多数体液中可以发现。精液、包括感染的血液是传播的主要模式、HIV在唾液中的浓度较低,唾液对此病毒有一定破坏作用。体外的HIV病毒也容易受到破坏,一般常规用的消毒剂和消毒方法就能预防HIV的传播。

4. 感染的危险 在卫生保健机构中,感染HIV的职业危险性比较低,1992年美国的文献报告了26例卫生工作者(包括2个牙科医生)感染HIV。当然也有报导发现病人感染HIV与感染HIV的牙科医生的治疗有关。

5. 感染 HIV 的口腔病损　①口腔念珠菌病(oral candidiasis);②口腔毛状粘膜白斑(oral hairy leukoplakia);③卡波济肉瘤(Kaposi sarcoma)

这些特征是 HIV 感染早期最常见的特征。在临床上,口腔科医生如果能最早发现并确定这种软组织损害与 HIV 感染有关。则对 HIV 携带者的早期诊断、处理和治疗非常重要。此外,口腔科医生在安排咨询,转诊和促使病人的行为改变方面也发挥着重要的作用,这对有效预防和控制 HIV 和艾滋病的传播都非常重要。

6. AIDS 在口腔临床的传播方式　AIDS 的传播方式可通过性接触、血液或血液制品以及母婴传播。而在口腔领域,主要有两种:一种是直接传播(通过接触患者的血液、唾液);另一种是间接传播(主要通过污染的器械、飞溅到皮肤或粘膜上的血液或唾液以及气雾中的微生物)。

(二) 乙型肝炎

乙肝病毒(HBV)感染(heptitis B,简称乙肝)是世界上主要导致急慢性肝炎、肝硬化和肝癌的主要原因。至今乙肝仍是一个严重的卫生问题,其流行程度目前还在增加,据估计世界上约两亿 HBV 病毒携带者。HBV 是一种耐热的病毒,在 95℃时要 5 分钟才能将其杀灭,这种病毒在工作台表面可存活几周,较污染器械上的存活期长。在血液和血制品中可以发现 HBV,唾液、血液,痰,母乳、眼泪、伤口分泌的液体、尿、精液及月经中都可以发现 HBV,仅需极少量的病毒就可以导致感染。在美国,每年约 12 000 名医务工作者感染上 HBV,估计现时在美国约有 100 万乙肝病毒携带者。

1. HBV 的传播　①经皮肤接触:可通过血与血制品、污染的钻针和其他器械,或通过微小的皮肤损坏如切伤,湿疹,空气烧灼传染。②经完整(未受损)屏障的非皮肤感染:主要发生在污染的组织液,接触口腔的未损伤的粘膜和鼻粘膜,包括密切接触、性接触、新生儿母婴传播等。③间接感染:在治疗 HBV 病人之后由于环境的污染导致感染。

2. 口腔手术中的乙肝传染　有可靠的证据表明通常乙肝病毒从病人传播给口腔科医生,而由口腔科医生传播给病人的机会较少,但至少也有 10 例记载。现在,由于使用乙肝疫苗的原因,美国牙科人员 HBV 感染已下降。然而在没有应用乙肝疫苗的国家和地区,口腔卫生及有关人员仍属高危人群。乙肝高危人群有吸毒者,男性同性恋和双性恋,经常接受血或血制品的病人、医务人员等。

(三) 结核

1931 年,Registrar General 曾报道由于气雾感染,结核发生在口腔科医生比其他职业的人更容易。此后 20 年,Shaw 报告口腔医学生感染结核的人要比其他医学生多。近年来,结核病又在普通人群中有所复活,有明显的上升趋势,是影响健康的重要问题。1986 年来美国结核感染的增加引起了注意。增加有两个原因:一是患病率高的国家进来的移民;二是感染 HIV 的人患继发性结核较多。结核杆菌存在于痰中,经咳嗽由空气传播。未注射过疫苗的医生接触开放型结核病人有患病的危险,为了有效地控制感染,推荐注射抗结核的疫苗。

(四) 梅毒

梅毒是感染梅毒螺旋体导致的疾病。原发的硬疳和继发的皮肤病损都可成为感染源,该疾病的口腔病损因无痛而常常被忽略,疾病的传染源是感染者的血液。在艾滋病人中梅毒很常见。

梅毒螺旋体在体外生存时间短,容易为消毒剂所杀灭。口腔专业人员常因不戴手套通过接触病人口腔内粘膜或口腔周围皮肤以及原发和继发梅毒的粘膜病变因创伤或皮肤破裂而导致感

染。梅毒分为获得性与先天性两类。获得性梅毒有三期,初期的口腔病变为唇部等硬结、溃疡,二期为"粘膜斑",晚期常为腭部坏死,溃疡甚至穿孔。先天性梅毒可表现为梅毒牙等异常特征。

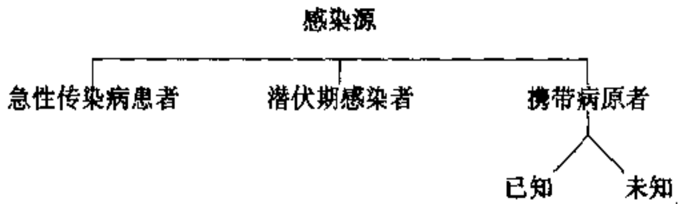
二、感染传播方式与途径

在临床环境中感染源在病人和工作人员之间传播,也可以经病人到病人之间接触或经污染的物品传播。感染从一个人到另一人需要 3 个条件,即感染源、感染媒介、感染途径。

口腔医务人员对口腔操作中的感染传播依赖以下 4 个因素,应有足够多的认识才能达到感染有效控制的目的:①感染源:指病原微生物自然生存、繁殖并排出的场所或宿主。感染源可能是致病因的携带者或患有传染性疾病的病人或口腔医务人员。②传染媒介或载体:通过它传播致病因子。例如,存在于人体血液或其他体液中的致病微生物。接触这样的血液或唾液后,可能将病原体从一个病人传播到另一个人。当这样的病原体达到一定的数量或浓度,超过了人体的抵抗力时而导致疾病发生。这种足以引起感染的微生物数量或浓度称为最小感染剂量。③传播途径:如吸入或接种可能发生由呼吸道或针刺注射传播,也可能由于事先损坏的皮肤或粘膜为细菌提供了一个入口;被污染的针头、尖锐的器械或口腔中的飞沫也可能侵入皮肤;其次吸入污染空气也是可能的传播途径。④易感宿主:对特殊病原体缺乏抵抗力的人。很多因素可以影响一个人对病原体的敏感水平,因而增加感染的危险和严重性。如营养状况、激素水平,正在接受的治疗措施如化疗,可能的疾病如糖尿病。免疫状态也是影响易感性的重要因素。

(一) 口腔的感染源

口腔就诊病人如处于感染的潜伏阶段,就会看似健康,但实际上有传染性。临床上常见病原体携带者分为两种类型:①患有急性传染病恢复期的病人或成为病原携带者的病人;②不知道自己患病的、而处于感染前驱症状期,有亚临床感染的或健康的病原携带者;后者占大部分。因为难以区别。这部分人群应在口腔临床实践中应引起特别关注。他们包括:传染病患者;潜伏期感染者;健康的病原携带者。



1. **暴露后的感染危险** 并不是所有的暴露都会导致感染,病原体如 HBV 和 HIV 的感染一般受以下一些因素影响:暴露的途径,如非消化道的;宿主易感的程度;暴露中病毒的数量;暴露事件的次数。

2. 感染控制 感染控制的目标是阻止微生物的传播,其方法见第二节。

(二) 口腔临床感染的传播方式与途径

口腔科医生、助手、卫生士等口腔医务人员和病人在口腔临床治疗或手术操作中都有交叉感染的危险,都应受到保护。危险性较高表现在:如果一个医生一天看 20 个病人,每周平均就可能接触 2 个口腔疱疹患者,一个乙肝携带者及其他难以估计的传染病。

研究表明口腔医务人员反复暴露于血液与唾液较一般人群对某些感染性疾病有较高的发病

率。口腔医务人员被感染主要可能发生于:①直接接触受感染的血及分泌物或感染性病损;②接触含有感染病原的飞沫微滴;③接触受污染的没有适当消毒的尖锐器械的边缘。

1. 经污染器械伤害传播 污染器械引起的伤口为病原体进入创造了一个途径。如果进入机体的病原体数量超过感染剂量,则感染发生。有研究报导牙科医生平均一年起码有一次被刺伤机会。研究表明针刺伤后乙肝感染的危险性为20% ~25%。而 HIV 的感染几率仅约1%。

因此,污染器械刺伤是口腔医务人员的主要危险,在任何时候处理污染的针头及尖锐器械时都应十分谨慎。

2. 经术者手部伤口传播 口腔医务人员感染 HBV 的机会为一般人群的5倍,很可能是经术者手的伤口感染。研究发现牙科医生不戴手套处置病人、接触口腔病损时,容易感染上单纯疱疹和梅毒。如果不戴手套接触血液和唾液,手部皮肤伤口,可成为病原微生物的侵入口。调查发现,80%牙科医生的手部,特别是指甲、大拇指和食指存在血迹,40%有微小伤口。因此不戴手套操作对医生和病人都非常危险。

3. 空气飞溅传播 由高速手机、气水枪、超声波洁牙机形成的飞沫通常直径为5μm或更小,微滴可悬浮在空气中很长一段时间,可经呼吸道进入支气管。虽然很少证据表明飞沫传播疾病,但发现口腔医生的呼吸道疾病发生频率较一般人群高,患结核病的人数增加。Larato认为,当口腔中唾沫通过超声或气涡轮机喷雾而进入空气时,他们以两种方式反应,一种重的飞沫沉到地面成为地面上灰尘的一部分,而另外重量轻的部分保持悬浮在空气中,称为飞沫。飞沫对健康危险最大,其体积小,直径大多1 ~2μm,质轻,可浮游在空气中许多分钟甚至几小时之久,在静止的空气中以每分钟1.2cm缓慢的速度下降。因为颗粒小,可以通过暴露于此气雾的人们的上呼道的防护屏障而直达肺泡组织。因此口腔科医生、助手和洁牙员进行治疗时应戴面罩,诊疗室应有较好的通风,病人治疗前应漱口,在牙科手术中,飞沫、碎片、污染的手和器械还可以导致手术区的广泛污染。虽然通过表面感染的可能性尚有争议。但病原微生物存在于不同的表面,因而经由污染表面感染是可能的。诊室安装高速抽风机可减少飞沫污染。

第二节 感染控制的目标、策略及方法

口腔临床感染中常见的感染危险有眼外伤及感染;手部刺伤及感染;高速手机喷雾感染;污染表面可能导致感染的危险。口腔医务人员必须意识到 HIV 和 HBV 的危险性,主要来自于血液、唾液以及它们所污染的物品,必须规范操作,加强用后物品的处理。

针对存在的感染危险和病原载体的性质,采取相应的策略:①所有感染者必须进行检查、筛选与评价;②口腔医务人员必须进行个人防护;③采用无菌技术。④应用消毒剂进行各种消毒处理。

严格感染控制的目标应该是把每个病人都当作可能的感染源进行处理(即普遍预防)。实现这个目标的方法是为所有病人制定一套简单有效的感染控制程序,并作为一项临床常规采取适当措施控制感染的发生。

控制感染的具体步骤与方法分述如下:

一、病人检查与评价

口腔医生主要通过病人检查与评价（patient examination and evaluation）采集病史来了解和评估口腔病人的健康状态。有经验的临床医生，通过采集病史应能取得是否存在传染病的信息，确定可能隐藏感染性微生物的病人以及容易被感染的易感者。病史的主要内容包括主诉、现病史、既往病史、家庭病史及社会病史，包括儿童、成年时期患过的主要疾病、过敏史，主要治疗，评阅全身各器官系统的健康状况。采集病史的方法主要通过问卷调查与口头询问方式，让病人明白问题，并作出适当回答，力求准确可靠。对于一些敏感的问题，要注意场合、方式以及个人隐私与保密。早期发现，及时上报，对患者要保密，不歧视、不议论。

应检查每一个就诊者，包括采集完整的病史，社会史和口腔软组织检查。通过检查可筛选出一些未知感染的携带者，并对某些疾病作出早期诊断，或者对已诊断疾病的早期治疗。

1. 采集病史　一般包括过去史、外科情况、住院情况、注射情况、特别是现病史，过敏史等。主要是了解病人的感染疾病史，如艾滋病、乙肝、丙肝、结核、疱疹、麻疹、感染性神经及呼吸道疾病、淋病、梅毒等。

特别注意可能提示 HIV 感染的特征，如原因不明的高热、夜汗、体重减轻、不易治愈的感染、软组织损害、不能解释的淋巴结病、长期慢性腹泻等症状。

2. 社会史　鉴别是否为感染性疾病的高危人群：同、异性恋的男性，静脉药物毒品注射、感染 HIV 母亲的子女、与感染者接触的异性。

3. 口腔软组织检查　对感染性疾病的早期口腔表征进行识别，并对病毒携带者作出诊断。

二、个人保护

口腔医务人员长期在医疗保健环境中工作，直接受到各种感染因子的威胁，因此，防止交叉感染对医生对病人的个人保护（personal protection）都很重要。经常正确使用肥皂和流水洗手可有效阻止外来菌定殖和传播，这是最简易可行而又非常重要的保护措施之一。除了为预防乙型肝炎病毒等感染作防疫注射之外，还必须采用良好防护屏障技术进行自我保护，可有效地降低医务人员身体接触到的病原微生物数量，减少交叉感染。

（一）个人防护屏障

手套、口罩、保护性眼镜和工作服，对接触血液和污染血的唾液的口腔医务人员能起到屏障保护作用。

1. 手套　用于牙科的手套主要有：乳胶手套、乙烯基手套、一般公用手套，以及外科消毒手套。

（1）乳胶手套：未经消毒的乳胶手套主要用于检查、常规充填手术、修复及根管治疗、洁牙、照片、技工室工作灯等工作。戴双层手套可减少针刺的危险，研究表明外层手套的刺破率是11%，而内层仅 2%；当术者皮肤有破损，或病人有特殊感染问题时可使用双层手套以增强安全性，但灵巧性会受到一定影响。

（2）消毒乳胶手套：主要在进行外科和牙周手术时使用。

(3)外科手套:常规用于牙科的乳胶手套厚,主要在长时间进行复杂的口腔外科和种植手术时使用。

(4)乙烯基手套:乙烯基手套用于对乳胶手套过敏者,或手术期间必须离开病人,如打电话或外出检查其他病人时,戴在原有手套上。

(5)一般公用手套:主要为厚橡皮手套,用于清洁或包装器械、消毒硬质物品、进行消毒或处理其他刺激性化学物质、处理临床废物以及一般的清洁工作。使用后应彻底用肥皂和清水冲洗手套,并用消毒剂消毒。使用手套的人应有自己的专用手套,不应与他人混用。公用手套应每周或损坏时替换。

2. 口罩　口罩保护面部不受碎片污染和防止吸人污染的飞沫。决定口罩寿命的主要因素之一是材料的吸收率。最有效的口罩在高湿度的环境下只能用一小时,普通口罩湿润之后不仅不舒服,而且细菌可通过潮湿侵人口罩。研究发现20分钟后口罩浸渗细菌可成为污染源。

下列情况下应该戴口罩:使用高速手机、气水枪、超声波洁牙器;洗涤污染器械;消毒表面、使用手机或打磨;病人或口腔医务人员有呼吸道疾病。接待每个病人都应使用新的口罩;治疗病人时口罩湿润后应立即更换;在手术中不要接触或移动口罩;治疗一结束就应立即摘除口罩。

3. 眼睛保护　在口腔手术中眼睛可能发生伤害或感染,使用高速手机或超声波洁牙器、水气枪产生的尖锐粒子可能导致眼睛损伤;血及唾液滴可能进人术者的眼睛引起感染(少量的含HBV病毒血液进人眼睛可发生乙肝),尖锐器械也可能损伤病人的眼睛。

保护性眼镜可减少这类损伤的可能性。口腔医务人员及病人均应戴眼镜。

4. 保护性工作服　应由合成材料制成,每日更换。应使用强洗涤剂在80°C下洗10分钟。推荐穿长袖工作服,帽子也提供有效的保护屏障。

5. 其他减少感染危险的预防措施:如治疗前刷牙,使用2%的葡萄糖酸洗必泰漱口,强吸,使用橡皮障等。

(二) 避免刺伤

尖锐器械如空针等必须引起高度重视,避免刺伤。

三、无菌术与表面消毒

良好的无菌术与表面消毒(aseptic technique and surface disinfection)取决于高度的无菌观念。在口腔临床环境的各个方面都应采取无菌技术,以减少物品污染的机会。

1. 防止血液及唾液的污染

(1)防止表面污染:手术区不放置多余、不使用及很少使用的器械设备。术前应计划将要使用的物品和器械,最好使用成套准备好的手术盘。

(2)术中污染的物品、器械应放在固定的区域,并加以覆盖,预防污染扩散。

(3)浸泡溶液的容器应放在牙医近旁。

(4)覆盖或消毒环境表面:一些表面如灯的手柄控制开关、椅子、手机及气水孔、治疗台架等,应予覆盖。

污染的表面必须清洁消毒。地面血迹、唾液可用浸透0.1%次氯酸钠溶液的旧布擦掉血迹、唾液后放入一次性用品袋内送到指定地点焚烧。每次术后应消毒表面,包括水气枪、机头手柄及

接口;吸引器接口、痰盂口杯区周围区、操作台及控制开关、手臂头靠、汞合金调拌器等。

现在美国环境保护署(EPA)与牙医学会(ADA)注册与接受的3种表面消毒剂为次氯酸钠(sodium hypochlorite)、碘伏(Iodophors)及酚合成物(combination synthetic phenolics)。推荐接触时间见表13-3。

表13-3 推荐的表面消毒剂

产品	溶液配比	推荐接触时间(分钟)
次氯酸钠	1:10与1:100之间	10
碘伏	1:213	5~10
酚合成物	1:32	10

2. 其他物体及表面消毒 ①溢出物:血及其他污染液体的溢出应使用漂白粉覆盖3分钟。②痰盂过滤器用消毒溶液清洁。

(一) 防止飞沫及碎片污染

(1)术前刷牙和漱口可减少牙科飞沫的细菌浓度。

(2)高速吸引气装置与高速手机及洁牙机同用减少飞沫污染,为清洁人员提供保护。

(3)牙科手术中使用橡皮障,减少空气中的病原微生物、飞沫及碎片。

(4)通风及空气过滤减少可能的空气污染,增加新鲜空气。

(二) 一次性用品

如果一件器械或物品不能达到满意的消毒灭菌,则可选择一次性用品。

(三) 外科和诊室的一般清洁

(1)非处置物区:如接待处,每天使用清洁剂去除灰尘擦洗。

(2)处置病人区:每月使用长期消毒剂清洁抽屉及柜子;每周清洁表面区如柜子侧面;每日清洁工作台柜子前面、治疗椅表面、地板、洗手槽及痰盂等。

(3)牙标本:戴手套将拔出之牙放入无缝不易碎外科容器,不污染外面。

四、消毒及消毒剂

(一) 消毒

可规定为杀灭微生物,但不一定杀灭细菌芽胞。按理说应杀灭所有有生长能力的微生物。但是实际上,减少致病因子的数量达到不可能引起感染的水平也是可以接受的。

一种理想的消毒剂(disinfectants)应具有广谱抗微生物、作用快、不受物理因素影响、无毒、表面相容、受处理表面无残留作用、容易应用、无异味、价格低等特点。但是根据上述要求没有一种是完美的。根据各种消毒剂的不同特点与污染程度,可把消毒用化学物品分为3类:①高效水平消毒剂:与杀芽胞药相类似,能使细菌芽胞失活,还可杀灭其他微生物。②中等水平消毒剂:不能使细菌芽胞失活,但能杀灭其他微生物,特别是结核杆菌。③低效水平消毒剂:抗微生物范围最窄。使用于清洁环境表面,虽能使亲脂类病毒与细菌繁殖体失活,对真菌也有一定作用,但不能杀灭结核杆菌,细菌芽胞和非脂质病毒。

(二) 用于口腔临床的消毒剂(表13-4)

表13-4 口腔临床常用消毒剂的特点

消毒剂	活性作用				失活		腐蚀作用
	GPC	GNB	芽胞	TB	蛋白	肥皂	
戊二醛	+ +	+ +	+ +	+ +	±	-	+
氯制剂	+ +	+ +	+ +	+	+ +	-	+ +/±
碘伏	+ +	+ +	±	+	+	-	-
酚类	+ +	+ +	-	+	±	-	± - +
酒精	+ +	+ +	-	+	+ +	-	-
洗必泰	+ +	+	-	-	+	+ +	-

1. 醛类

(1)戊二醛(glutaraldehyde):为无色或浅黄色油状液体,可按任何比例溶于水和醇,水溶液呈酸性(pH4~5),较稳定。对橡胶,塑料、透镜及结合剂、金属器械等多数物品无腐蚀性。推荐使用2%水溶液作浸泡消毒,穿透力强,具有广谱、高效、快速杀菌特点,依浸泡时间达到高水平消毒作用。但需3小时才杀灭细菌芽胞。WHO肝炎小组将2%水溶液推荐为HBV污染物的消毒剂,一般5~10分钟使HBV灭活。国产的中性戊二醛与碱性戊二醛有相等的杀菌能力,使用期可延至4周,且无酸性戊二醛的腐蚀性。

(2)戊二醛—酚溶液:是碱性戊二醛与石碳酸钠缓冲到pH7.4形成的戊二醛与酚的复合物。用作于高效消毒剂。使用1:16稀释度。副作用及注意事项:未稀释溶液对眼睛、皮肤和呼吸道粘膜有刺激。混合使用时应戴眼镜、厚手套和穿工作服,应在通风好的地方使用,容器应覆盖。不推荐用于表面消毒。

2. 含氯配方(chlorine preparations) ①次氯酸钠溶液(sodium hypochlorite solutions)为白色或无色液体,属强氧化剂,杀菌作用快但不稳定。商品含有效氯8%~12%。抗感染溶液0.5%,应每日制备新液。暴露于空气中不稳定,与有机物质发生反应可使效力减弱,可用于表面消毒。副作用为对眼睛和皮肤粘膜有刺激,且对金属有腐蚀作用(特别是铝),使衣物脱色。②亚氯酸和二氧化氯(chlorous acid and chlorine dioxide) 将氯化钠和有机酸结合产生,作为3分钟的强消毒剂,可喷擦表面。长期反复使用可导致一些金属表面氧化。

3. 酚类(合成酚)(phends) 1:32稀释液可用作为消毒剂。对细菌、病毒、结核菌等都有杀灭作用,但对芽胞无此作用。作为表面和浸泡消毒,需10分钟接触时间,应每日新鲜配制,无臭,但可能损坏塑料和橡皮,对皮肤、眼睛有刺激。

4. 碘伏 碘以表面活性剂为载体的不定型络合物,是一种有机复合物。原液稳定,毒性及腐蚀性低。多用1:213的稀释溶液,应每日新配制。较之醇溶液更有活性。用作表面消毒或浸泡,对大多数微生物有效,包括结核、HBV。用作表面消毒时可将表面喷射湿润,保持10分钟。碘伏常用于外科手术前的皮肤、粘膜以及医疗器械、玻璃制品的消毒,医疗器械浸泡1~2小时。一般安全,无刺激,但对一些人的皮肤有染色或刺激,混合溶液时应使用手套、眼镜和工作服。

5. 酒精 不推荐作为表面和浸泡消毒。对细菌芽胞无效,抗病毒活力参差不齐,挥发快,残留作用小,有机物容易使其失去活力。但是,结合低浓度的合成酚可用于表面消毒或预清洁。

五、器械的灭菌

为了达到安全地使用口腔器械，都必须经过灭菌处理，这一过程分为4个阶段：①灭菌前预清洁；②包裹器械；③灭菌；④无菌保存。

（一）灭菌前预清洁

因为干燥的有机残渣很难去除，器械一经使用应立即清洁。将使用过的器械放在洗涤剂中浸泡有两个优点：一是器械上总是沾有一定量的血液唾液，这样容易清洗；二是由于溶液有抗感染作用，1∶32稀释的合成酚溶液是理想的浸泡溶液。

（二）包裹器械

清洁过的器械有不同的包裹方法，理想的器械包裹应适合于临床操作使用。

（1）开放的托盘系统封闭于可见的灭菌袋内。

（2）带盖的有孔托盘用无菌纸包装。

（3）单件包装的物品有专用灭菌袋。

每件包裹好的物品都应用变色指示条封闭，当达到设定的时间与温度时即变色。包裹的物品应允许蒸汽穿透。所有物品都应宽松包装允许蒸汽穿透，并适当贴上标签日期与内容物名称。

器械表面的蛋白质保护微生物耐受热及其他消毒条件。灭菌前清洁可采用以下3种方法之一：①手擦洗器械；②超声波清洁；③去除清洁剂。操作时应使用厚橡皮手套、戴眼镜和面罩，穿塑料围裙。

（三）灭菌

牙科常规使用以下4种灭菌法：①高压蒸汽；②化学熏蒸灭菌；③干热灭菌炉；④玻璃球/盐灭菌。各种灭菌器的优缺点见表13-5。

表13-5 各种灭菌器的优缺点

	高压蒸汽灭菌	化学熏蒸灭菌	干热灭菌
灭菌过程	短（3～30分钟）	中等（30～45分钟）	长（>60分钟）
残余湿度	存在	存在	不存在
对器械的长期影响	可能腐蚀生锈	较少可能腐蚀生锈	影响刀锋锐利及光泽
过程中断	不可能	不可能	可能

1. 高压蒸汽灭菌法（autoclave） 用于口腔器材灭菌安全系数最大。它是在高温下使用湿热，在高压下通过饱和蒸汽完成灭菌过程，这类灭菌法能有效破坏细菌及芽胞，其所用温度、压力和时间见表13-6。

高温蒸汽灭菌法适于下列物品灭菌：优质不锈钢器械、耐高温消毒手机、布类、玻离杯，大吸唾管、包扎的器械以及耐热塑料器械。高温灭菌器的缺点是对碳金属器械有腐蚀作用，因此在灭菌之前可使用无毒润滑油以便减少器械的腐蚀。针头，油类、酚类、蜡类不应高温灭菌。

2. 化学蒸气压力灭菌法（chemical vapor） 是利用低湿蒸气或同时导入化学物气体进行消毒的一种装置。通过加热甲醛，乙基甲基酮等溶液将器械放在一密封内胆中消毒。化学蒸气压力灭菌法有3个优点：①相对循环周期短，7～30分钟可消毒未包扎物品；②器械不会钝、生锈、

腐蚀,延长其生命;③器械在灭菌后即干燥。主要的缺点是需要花费额外的费用购买溶液,要求通风良好可排出化学气体。适于化学消毒灭菌的器械有全部牙科手用器械、高速手机;碳钻或金钢石车针、根管器械、正畸钢丝及锁槽。

表13-6 推荐灭菌的温度和时间(USA)

	温度(℃)	压力(磅/平方英寸,Psi)	保持时间(分钟)
未包装器械	132	(270kPa;30lb/in^2)	3
	121	(103.5kPa;15lb/in^2)	15
薄包装物品	132	(270kPa;30lb/in^2)	8
	121	(103.5kPa;15lb/in^2)	20
厚包装物品	132	(270kPa;30lb/in^2)	3
	121	(103.5kPa;15lb/in^2)	20

3. 干热灭菌法(dry heat) 是一个有效的灭菌方法。未包装器械在160~170℃灭菌需1小时,包扎的则需更长时间,故不适合于频繁的口腔临床周转。近年来出现一种迅速干热的装置可以直接将温度上升到190℃,在此温度大多数金属器械不会损坏,设备灭菌需6分钟,包扎物品需12分钟,但其容量较小。

4. 玻璃球/盐灭菌法 其原理是在一个金属杯中加入保温介质维持在218~246℃,热盐较玻璃球更好,用于一些小的器械,如根管扩锉等灭菌。有效的消毒时间最少需浸入15秒,消毒的器械应彻底清洁,否则消毒器械残留的盐可导致根管阻塞。使用时注意中心的温度较周边低,应使温度达到218℃。

5. 灭菌效果的监测 各种因素如装载、包扎、维持清洁温度、掌握暴露时间等都影响灭菌的效果。热力灭菌是容易监控检查的唯一过程。有两种检测方法:①使用化学指示剂:按厂家的推荐使用管或条作监测,容易早期发现问题。指示剂可指示温度的改变。高级指示剂对温度和时间两者都能显示。③生物测试剂:每周使用生物监测剂监测高温灭菌器的效果为ADA与CDC所推荐。生物测试剂可确定芽胞的实际杀菌情况和灭菌过程,一般应设有阳性和阴性对照。

有实验表明,目前口腔科所应用的高压蒸汽法、干热法、药物消毒法(甲醛、疫克灵、碘酒+酒精)等都能很好地灭活DNA(HBV)和RNA(HCV)病毒,经过各种不同的消毒措施,所污染病毒的特异性蛋白(HBsAg/抗-HCV)和核酸(HBV-DNA/HCV-RNA)都被有效清除。表明目前口腔科所应用的消毒手段在预防病毒的交叉感染方面已经较为有效。

(四)某些器械设备灭菌和抗感染的特殊考虑

1. 手机

(1)手机的污染:高速手机在使用过程中易受血液和唾液污染,手机的污染有两条途径:一是直接与血液、唾液、其他残渣接触;二是使用中手机外表面污染。血液和其他体液还可由钻针周围进入手机机芯导致内部污染。在牙科治疗中的水回流倒吸也会使感染物质进入手机和水循环系统。一般可通过安装过滤阀来减少感染物质的传播危险。

(2)手机的消毒:一般认为手机应高温灭菌消毒。如果手机不能灭菌,则应冲洗,清洁,使用有效的化学抗感染剂抗感染。一些传统手机不能使用高温灭菌,因其可导致手机过早损坏。

(3)手机的灭菌:选择优质能耐高温或化学蒸汽灭菌的手机。遵循厂家的建议清洁上油和

灭菌。如果手机不能灭菌应在治疗病人之后消毒。如不能达到高水平的消毒，最好也能达到中等水平。手机内部可能重度污染，不易消毒。长期使用消毒剂将损坏手机中的一些合金和卡盘结构。

2. 旋转器械　钻针属高度污染物品，使用后必须灭菌。金刚石钻针和钨钢钻针高温消毒是安全的，很少损坏。但碳钢钻针可损坏，可用化学蒸汽消毒。也可使用218℃，维持10秒的玻璃球可消毒这类钻针。

3. 汞合金充填器　汞合金充填器外端和内表面污染相当严重。很多汞合金充填器不能高温消毒，1%戊二醛浸泡10分钟对常见微生物只有75%的对抗效果。因此推荐使用加热消毒，医生应考虑购买能耐热消毒的汞合金充填器。

4. 可见光固化器　光纤头直接接触口腔易受污染，手柄也常被术者和助手的手套污染。血液、唾液污染光固化设备是传播疾病的潜在感染源。有的厂家生产一种新的可拆卸光纤头，但手柄仍是一个问题。使用之后应使用酚类消毒，塑料应用碘伏消毒，戊二醛可损坏光纤头，减少光的输出，应避免使用。

六、牙科设备消毒

（一）消毒区的划定

治疗区物品的灭菌应较接待室要求严格，一般病人趋向于从外观上判断一个诊室的能力和水平。搞好环境卫生不仅仅预防交叉感染，而且从长期及整体来讲标志一个医疗保健单位的管理水平和信誉。手术治疗之后环境即刻受到细菌污染，特别是使用一些旋转器械如涡轮机更增加空气污染的危险，空气污染一般沉积在术区一米以上的范围内。一些区域高度污染，另一些区域如墙壁、门窗则污染较小，因此消毒区划分适用于不同层次的清洁和消毒。

1. 治疗区　需要高水平的消毒法，包括治疗台，治疗移动车的顶端，相邻工作表面，治疗区的表面应定期使用中等水平消毒法。一些表面应覆盖一次性保护物品。治疗后的器械及材料应撤走。

2. 治疗周边区　这一区域放置的器材在手术中经常使用，如水气枪、吸引器、手机头、手术灯手柄和开关、痰盂及椅位控制按钮等；如果此区不覆盖，则应在每个病人之后按中等水平消毒。覆盖表面之物在病人完成治疗后也应更换。

3. 周围区　这一部分通常不接触病人及污染物质，因其位于手术区以外，如地板、柜子顶端。此区在病人轮换之间不必消毒，但应每天进行清洁和消毒。良好的通风排气装置有助于减少这一部分区域的污染。

（二）牙科设备的消毒

（1）综合治疗台、牙科用椅和家具、老式牙科设备的表面，电源开关、吸唾装置，水气外接管等外表面难以清洁和抗感染，而且应用消毒溶液会引起损坏。这样，可考虑使用可处置的屏障，如铝箔、塑料板、塑料袋或塑料布等将其覆盖。

（2）牙科治疗台的水供应易为细菌如金色葡萄球菌、链球菌等污染。供水污染来自3个方面：老式治疗台的回流使污染进入供水系统；水气枪、高速机头、洁牙机使用时内部污染，这些设备的被动回吸又导致了供水污染，以及已经存在于自来水中的细菌污染。安装阻止回流阀门将

部分预防这类污染。牙科系统供水消毒可以减少牙科系统的水供应污染。一般使用戊二醛及游离氯,因其残留作用短。现代的牙科设备系统有专门设施供应抗感染的消毒水。

(3)水气枪使用后通常被污染,严重的污染发生在气枪的尖端。新型水气枪设有防回流装置并可高温消毒,如不可能,可使用经消毒的水枪头并彻底清洁和消毒手柄。

(4)超声波洁牙器的工作头使用后污染很严重,每次使用后应清洁消毒。现已制造有可高温消毒的工作头,但不可能消毒超声波洁牙器。工作头应能拆卸、清洁和消毒,手柄应彻底消毒。

(5)空气压缩机 用于牙科工作供给清洁、不含油污、微粒、水汽、臭味的气体。为了使进入气枪及高速手机的空气净化,应安装质量高、有活性炭成分的气体过滤器,并定期更换过滤芯。

七、临床废物处理

(一) 规章制度

我国各地卫生机构对口腔医院及诊所的废物处理均有明文规定,但还须不断完善。一般要求废物应装进可封闭的无缝口袋内回收。但多数牙科诊所尚未严格按此方法处理。

(二) 临床废物处理

使用过的空针锐器不应该用手折断,应用专门工具处理。使用过的针头、针管、钻针、正畸钢丝及其他尖锐物品应立即放在用颜色或标签标记的容器里。存放污染废物的容器应根据当地卫生行政部门的规定标记,最后焚烧。

牙科诊所在废物处理上应注重安全处理运送和扔弃临床废物。口腔医生有责任采取适当措施保护其工作人员及病人避免手术交叉感染的危险。应懂得牙科临床废物处理的规则。

(三) 污染的固体废物处理

蘸有血液污染的材料应小心放进废物容器内,注意不要污染容器外层或周围层。容器装满三分之二污染物时即应运走。处理废物时要戴厚手套。

总之,口腔保健实践中的感染与控制问题不是单纯依靠有效的器械消毒就能解决的,它还涉及流行病学、社会学、心理学等诸多方面,我们只有在对各方面都进行了多方位、多层次的综合管理、质量控制之后,才有可能避免交叉感染现象的发生,使医务人员和患者都能得到有效的保护。

小　结

通过本章学习,应了解口腔医疗保健中的感染、感染传播方式与途径及其特点,熟悉病人检查与评价、个人保护、无菌术与表面消毒、消毒及消毒剂、器械的灭菌、牙科设备消毒、临床废物处理等控制医源性感染的方法与特点。

(胡德渝　李　刚)

参考文献

1 Larato DC, Ruskin PF, Martin A, et al. Effect of a dental air turbine dirll on the bacterial counts in air. J Prosthet Dent, 1966, 16: 758

2 CDC. Recommended infection-control practices for dentistry. MMWR, 1986, 35: 237-242

3 CDC. Guidelines for prevention of transmission of human immunodeficiency virus and hepa-titis B virus to health-care and public-safety workers. MMWR, 1989, 38(suppl. No. S-6): 1-37

4 CDC. Update: investigations of patients who have been treated by HIV-infected health-care workers. MMWR, 1992, 41: 344-346

5 Siew C, Chang B, Gruninger SE, Verrusio AC, Neidle EA. Self-reported percutaneous injuries in dentists: implications for HBV, HIV transmission risk. J Am Dent Assoc, 1992, 123: 37-44

6 Miller CH, Palenik CJ. Sterilization, disinfection, and asepsis in dentistry. In: Block SS, ed. Disinfection, Sterilization, and Preservation. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991: 676-695

7 Favero MS, Bond WW. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Block SS, ed. Disinfection, Sterilization, and Preservation. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991: 617-641

8 Lewis DL, Boe RK. Cross infection risks associated with current procedures for using high-speed dental handpieces. J Clin Microbiol, 1992, 30: 401-406

9 Tate WH, White RR. Disinfection of human teeth for educational purposes. J Dent Educ, 1991, 55: 583-585

10 Bell DM. Human immunodeficiency virus transmission in health care settings: risk and risk reduction. Am J Med, 1991, 91(suppl. 3B): 294-300

11 Miller RL. Characteristics of blood containing aerosols generated by common powered instruments. Am Ind Hyg Assoc J, 1995, 56: 670

12 周冬平,杨宗萍,仝文斌,等. 口腔科病毒交叉感染状况的初步研究. 中华口腔医学杂志, 2000, 35(4): 283-285

13 吴承芳. 口腔科治疗中感染控制的方法和措施. 北京口腔医学杂志, 1997, 5(4): 176

14 吴海彦. HIV/AIDS 的全球流行情况. 疾病监测, 1997, 12(9): 353

15 吴莉杰,等. 口腔专科医院环境器械污染监测报告[J]. 中华医学感染学杂志, 1996, 6(3): 158

中-英文名词对照

2 000 年人人享有卫生保健 health for all by the year 2000
Cariostat 试验 Cariosta test
Dentocult-LB 试验 dentocult-LB test
Dentocult-SM 试验 dentocult-SM test
Meta-分析 meta-analysis
N-N 二羟乙基对甲苯胺 DHPT
Stephan 试验 Stephan test
艾滋病 acquired immunodeficiency syndrome, AIDS
氨基甲酸乙脂 urethane
氨基葡糖聚糖 glyco-saminoglycans, GAG
巴斯刷牙法 the Bass method
白斑 leukoplakia
白色念珠菌 candida albicans
斑釉 mottled enamel
斑釉牙 mottled teeth
保健标准 standard of care
报告偏倚 reporting bias
苯甲酸盐 benzoate
比数比例 odds ratio, OR
变形链球菌 S. mutans
变形链球菌群 streptococcus mutans group
标准差 standard deviation
标准误 standard error
标准一致性试验 calibration
表面活化剂 surfactant
表面消毒 surface disinfection
丙肝病毒 hepatitis C
丙烷二醇 propylene glycol
病理形成期 period of pathogenesis
病理形成前期 prepathogenesis period
病例-对照研究 case-control study
病人病历 patient record
病人的责任 implied duties owed by the patient
玻璃离子 glass-ionomer
财力 money
残疾 handicap
仓鼠链球菌 S. cricetus
策略选择 alternative strategie
产酸 acidogenic
常规资料分析 studies analyzing available routine datasets
超声系统 ultrasonic system
成本-效果分析 cost-effectiveness analysis, CEA
成本-效益分析 cost-benefit analysis, CBA
抽样调查 sampling survey
初级口腔卫生保健 primary oral health care
初级卫生保健 primary health care, PHC
唇腭裂 cleft lip and palate
次氯酸钠 sodium hypochlorite
次氯酸钠溶液 sodium hypochlorite solution
措施 measurement
单纯疱疹 herpes simplex
单纯随机抽样 simple random sampling
蛋白聚糖 proteoglycans, PG
道恩链球菌 S. dlownei
低出生体重 low birth weight, LBW
低血钙症 hypocalcaemia
碘伏 Iodophors
丁肝病毒 hepatitis D
定量微孔层 quantitative porous zone
定性微孔层 qualitative porous zone
多方合作 multisectorial cooperation
多级抽样 multistage sampling
多价疫苗 polyvalent vaccine
多肽抗体 polypiptide antibody

多肽疫苗 polypiptide vaccine
二级预防 secondary prevention
二氯化酚 dichlorinated phenol
二氧化氯 chlorine dioxide
发酵乳酸杆菌 L. fermentum
发泡剂 foaming agent
犯罪与类似犯罪 criminal and quasi-criminal vulnerability
方法 method
芳香剂 flavoring agent
防制 prevention and control
防腐剂 preservative
放线菌属 actinomyces
非创伤性修复治疗 atraumatic restorative treatment, ART
分层抽样 stratified sampling
分析性流行病学 analytic epidemiology
酚合成物 combination synthetic phenolics
酚类 phenol
风险管理 risk management
风险管理与法律 risk management and law
风疹病毒 rubeola virus
氟滴剂 fluoride drop
氟骨症 skeletal fluorosis
氟片 fluoride tablet
氟氢酸盐 hydrogen fluoride salt
氟溶液 fluoride solutions
氟牙症 dental fluorosis
富脯氨酸蛋白 prolin-rich protein
干热灭菌法 dry heat
干预试验 intervention study /trial
感染控制 infection control
高危人群 high risk group
高压蒸汽灭菌法 autoclave
革兰阳性球菌 Gram-positive cocci, GPC
革兰阴性杆菌 Gram-negative Bacili, GNB
个人保护 personal protection
根龋指数 root caries index, RCI
工作趋同 convergence of work
公平 equity
共聚 co-aggregation
管理 management
管理的六大要素(6M) the six elements of management
管理理论 theories of management
管理职能之间的关系 relationship between functions of management
光辐射 ray radiation
光固化 light-autopolymerization, light-cure
国际合作口腔卫生发展项目 International Collaborative Oral Health Development Programme
国际合作研究项目Ⅰ、Ⅱ International Collaborative Study-Ⅰ、Ⅱ, ICS-Ⅰ、Ⅱ
国际牙科联盟 Federal Dental International, International Dental Federation, FDI
国家口腔健康概貌项目 country/area profile programme, CAPP
国立牙科颅面研究所 National Institute of Dental and Cranial Facial Research, NIDCR
国立牙科研究所(美国) National Institute of Dental Research, NIDR
果糖基转移酶 fructosytransferase
过饱和 super-saturated
过程 process
过程观察 process observation
过氧化苯甲酰 benzoyl peroxide, BPO
含氟凝胶 fluoride gels
含氟泡沫 fluoride foam
含氟漱口液 fluoride mouthrinse
含氟涂料 fluoride varnish
含氟牙膏 fluoride toothpaste
含氯的配方 chlorine preparation
核辐射 radiation of nucleus
核酸疫苗 nuceilcacid vaccine
恒牙龋失补牙面数 DMFS
恒牙龋失补牙数 DMFT
恒牙龋失补指数 DMF index
横断面研究 cross-sectional study
猴链球菌 S. macacal
花生四烯酸 arachidenic acid
化脓性链球菌 streptococcus pyogenes
化学固化 chemical-cure
化学蒸气压力灭菌法 chemical vapor
环境因素 environmental factor

患龋率 prevalence rate
回忆偏倚 recall bias
毁貌性口面坏疽 dehumanizing oro-facial gongrene
混杂因子 confounding factor
机构 structure
基因重组疫苗 gene recombination vaccine
激光荧光法 laser fluorescence,LF
疾病刺激物 disease stimulus
计划 planning
甲基丙烯酸三丁胺乙酯 t-butylaminoethyl methactylate
监督指导职能 the supervisory function
检查者本身偏性 intra-examiner bias
检查者之间偏性 inter-examiner bias
减少感染的风险 risk reduction in the infectious disease
简化口腔卫生指数 oral hygiene index-simplified, OHI-S
简化软垢指数 debris index-simplified, DI-S
简化牙石指数 calculus index-simplified, CI-S
交叉感染 cross-infection
交流,沟通 communication
胶粘剂 binder,thickener
洁净剂 detergents
洁牙剂 dentifrice
结果 outcome
结核杆菌 mycobacterium tuberculosis,TB
捷径调查 pathfinder survey
金色葡萄球菌 staphylococcus aureus
酒精 alcohol
酒石酸 tartaric acid
局部用氟 topical fluoride
咀嚼槟榔 betel-nut chewing
咀嚼烟草 tobacco chewing(smokeless tobacco)
决定(策)捷径 shortest decision-path
绝对危险度 attributable risk, AR
菌斑液 plaque fluid
菌斑指数 plaque index, PLI
卡波济肉瘤 Kaposi sarcoma
抗坏血酸 ascorbic acid
抗氧化营养素 antioxidant nutrient
科学管理 scientific management
可负担的含氟牙膏 affordable cost of fluoridated toothpaste, ACT
可供选择的管理途径 alternative approaches to management
可能中毒剂量 probably toxic dose,PTD
可信区间 Confidence interval
控制 controlling
口臭 oral malodor, halitosis, bad breath
口福 oral well-being
口干综合征 erostomia
口腔癌 oral cancer
口腔保健实践规章 regulation of oral care practice
口腔保健中心 Health Restorative centre, HRC
口腔扁平苔藓 oral lichen planus
口腔急诊治疗 oral urgent treatment, OUT
口腔健康促进 oral health promotion
口腔健康教育 oral health education
口腔健康结果 oral health outcome
口腔健康科学 oral health science
口腔健康目标 oral health objective
口腔健康状况调查 oral health survey
口腔流行病学 oral epidemiology
口腔毛状粘膜白斑 oral hairy leukoplakia
口腔念珠菌病 oral candidiasis
口腔生命质量 oral quality of life
口腔卫生处 oral health unit, OHU
口腔医学的专业性与商业性方面 the professional and business aspects of dentistry
口腔粘膜疾病 oral mucosal disease
口咽癌 oropharygeal cancer
劳力分工 division of labour
例外管理 management by exception
临床废物处理 clinical waste disposal
临床试验 clinical trial
临床效果 clinical effectiveness
临界 pH the critical pH
淋病双球菌 neisseria gonorrhoeae
磷酸 phosphoric acid
领导与决策 leadership and decision-making
流感病毒 influenza virus
流行病学 epidemiology
流行病学实验 epidemiological experiment

流行性腮腺炎病毒 mumps virus
硫酸皮肤素 dermation sulfate, DS
绿脓杆菌 pseudomonas aeruginosa
氯化苄乙氧铵 benzethonium chloride
氯化十六烷基吡啶 cetylpyridium chloride
氯化锶 strontium chloride
麻疹病毒 measles virus
矛盾利用 conflict utilization
梅毒 syphilis
梅毒螺旋体 treponema pallidum
梅氏放线菌 *A. meyeri*
描述性流行病学 descriptive epidemiology
灭菌、消毒 sterilization
磨擦剂 abrasive system
木制牙签 chewing stick
目标管理 management by objective, MBO
耐酸 aciduric
内氏放线菌 A. naeslundii
内源酸 intrinsic acid
尼龙丝 nylon filaments
柠檬酸 citric acid
牛奶氟化 milk fluoridation
偶发事件管理 contingency management
偏倚或偏性 bias
平等分配 equity of distribution (resource allocation)
平均龋失补牙面数 $\overline{X}$ DMFS
平均龋失补牙数 $\overline{X}$ DMFT
平均数 average
评价 evaluation
苹果酸 malic acid
破伤风杆菌 clostridium tetani
葡聚糖 glucan
葡聚糖连接蛋白 glucan-binking protein, GBP
葡糖蛋白 glycoproteins
葡糖基转移酶 glucosyltransferase
普查 mass examination
普氏菌 prevotella
羟基氟磷灰石 fluorhydroxyapatite
羟基磷灰石 hydroxyapatite
侵犯人(殴打) trespass to the person (assault and battery)
侵权 torts
龋病发病率 incidence rate
龋活性试验 caries activity test
全球口腔资料库 global oral data bank, GODB
确定重点 determining prioritie
群组研究 cohort study
人类免疫缺损病毒 human immunodeficieny virus, HIV
人力 men
人事安排 staffing
人事关系管理 human relations management
乳酸杆菌 Lactobacillus
乳酸杆菌乳酪 L. casei
乳牙龋失补牙面数 dmfs
乳牙龋失补牙数 dmft
乳牙龋失补指数 dmf index
润湿剂 humectant
三级预防 tertiary prevention
三级预防 tertiary prevention
三氯羟苯醚 triclosan
三氯羟苯醚 triclosan
膳食氟补充 dietary fluoride supplements
社会参与 community participation
社会口腔医学/社区口腔医学 community dentistry
社会效果 social effectiveness
社会诊断 social diagnosis
社区(会)口腔医学 community dentistry
社区保健 community health
社区保健模式 community care model
社区氟牙症指数 community dental fluorosis index, Fci
社区干预试验 community intervention trial
社区口腔保健中心的管理 management in the community oral health centre
社区口腔卫生保健 community oral health care
社区牙周指数 community periodontal index, CPI
社区医学 community medicine
审慎膳食 prudent diet
生存率 survival rate
生活方式 life style
生活质量 quality of life
生物 factor of biology
十二烷肌氨酸钠 sodium n-lauryl sarcosinate

实施 implementation
实验流行病学 experimental epidemiology
食盐氟化 salt fluoridation
世界卫生组织 World Health Organization, WHO
试点调查 pilot survey
适当 appropriateness
适合 adequacy
适宜技术 appropriate technology
嗜二氧化碳嗜纤维菌 capnocytophaga
嗜酸性乳酸杆菌 *L. acidophilus*
受体 receptor
授权 delegation
鼠链球菌 S. rattus
树脂突 resin tags
数量管理 quantitative management
刷牙 toothbrushing
双酚A-甲基丙烯酸缩水甘油酯 bisphenol A-diglycidyl dimethacrylate, bis-GMA
水痘病毒 varicella virus
宿主 host
酸蚀 acid etch
酸蚀层 etched zone
随机对照临床试验 randomized controlled trial, RCT
随机误差 random error
损伤 impairment
损失而无过失 loss without fault
碳酸 carbonic acid
特异性抗体 specific antibody
特异性抗原 specific antigen
天然鬃毛 natural bristle
甜味剂 sweetening agent
同意 consent
透明质酸 hyaluronate, HA
团队成员指导 team membership guideline
团队发展 team development
团队管理 team management
唾液乳酸杆菌 L. salivarius
唾液腺肥大 salivary gland atrophy
歪曲 misrepresentation deceit
外源酸 extrinsic acid
违反泄密 breach of confidentiality
卫生保健室 health maintenance unit, HMU
卫生项目管理 management of health programme
问题解决 problem solving
窝沟封闭、点隙裂沟封闭 pit and fissure sealant
窝沟磨除法 prophylactic odontotoplasty
无创伤修复治疗 atraumatic restorative treatment, ART
无菌动物 germ free animals
无菌术 aseptic technique
无龋率 caries-free rate
无应答偏倚 unresponse bias
戊二醛 glutaraldehyde
物力 material
误诊 malpractice professional negligence
吸烟 smoking
悉生动物(定殖动物) gnotobiotic animals
洗必泰 chlorhexidine
系统抽样 systematic sampling
系统管理 systems management
系统评价 systemic review
细胞内多糖 intracellular polysaccharide
纤维素衍生物 synthetic derivatives of cellulose
现场试验 field trial
腺病毒 adenovirus
相对危险度 relative risk, RR
香精油 essential oil
项目目标 programme goals and objective
消毒 disinfection
消毒剂 disinfectants
硝酸钾 potassium nitrate
效果 effectiveness
效率 efficiency
信息偏倚 information bias
行为科学管理 behavioral science management
需求估价 needs assessment
旋转刷牙法 The roll or rolling stroke method
选择性偏倚 selection bias
学习经验 learning from experience
学校饮水氟化 school water fluoridation
血根碱 sanguinarine
牙粉 toothpowder
牙膏 toothpaste
牙颌异常 dentofacial anomalies

牙间刷 interdental brush
牙科设备的消毒 dental equipment asepsis
牙科审美指数 dental aesthetic index, DAI
牙签 toothpick
牙侵蚀症 dental erosion
牙刷 toothbrush
牙线 dental floss
牙龈指数 gingival index, GI
牙釉质发育不全 enamel hypoplasia, EHP
牙釉质发育缺陷 developmental defect of enamel, DDE
亚单位疫苗 sub-unit vaccine
亚氯酸 chlorous acid
亚麻酸 linoleic acid
咽癌 pharyngeal cancer
椰子单酸甘油酯磺酸钠 sodium cocomonogly ceride sulfonate
野生鼠链球菌 S. ferus
一级预防/初级预防 primary prevention
衣氏放线菌 A. israelii
医患合同 doctor-patient contract
医生应尽的职责 implied warranties (duties) owed by the doctors
乙肝病毒 hepatitis B
易感人群 susceptible group
意图 meaning
龈沟出血指数 Sulcus Bleeding index, SBI
饮酒 drinking alcohol
饮水氟化 water fluoridation
有机塞 organic plug
有机酸 organic acid
有组织的口腔医学 organized dentistry
釉原 amelogenesis
预防性充填法 prophylactic odontotomy
预防性或治疗性牙膏 prophylactic or therapeutic dentifrice
预防性树脂充填 preventive resin restoration
预防牙医学/预防口腔医学/口腔预防医学 preventive dentistry
预防医学 preventive medicine
远缘链球菌 S. sobrinus
月桂醇硫酸钠 sodium lauryl sulfate
粘蛋白 mucin
粘附 adhesion
粘附素 adhesins
粘性放线菌(内氏基因2型) *A. viscosus* (*a. naeslundii genospecies*2)
障碍 disabilitie
整个管理过程 the total management process
整群抽样 cluster sampling
职能管理 functional management
职能决定结构 functions determine structure
植毛牙刷 multitufted brush
指导 directing
指数 index
致病因子 causal agent
致龋菌 cariogenic bacteria
中伤 defamation
重点预防 lay emphasis on prevention
专业人员用氟化物 professionally applied fluoride compound
转基因抗体 transgenosis antibody
资源替换 substitution of resource
自凝固化 autopolymerization
纵向研究 longitudinal study
综合基本口腔保健 Integrated package of basic oral care, IPBOC
走马疳 noma
组织 organizing
作用与作用协商 roles and role negotiation